Hobby Elektronica
&
Actueel IC-handboek

Naslagwerk over theorie en praktijk van de elektronica

eindredactie

Jos Verstraten

aanvulling
129

www.hobbyelektronica.nu

Vego VOF

Postbus 32.014, 6370 JA Landgraaf

CIP-GEGEVENS

Verstraten, Jos

Hobby Elektronica & Actueel IC-handboek

Groot praktijkboek voor de elektronicus met bouwhandleidingen, theoretische artikelen, componentengegevens en adressenlijsten

Losbladig, geïllustreerd
Trefwoord: elektronica

Uitgave
Vego VOF, Postbus 32.014, 6370 JA Landgraaf . . . . www.vego.nl
www.hobbyelektronica.nu

Contact
E-mail . . . . vego_vof@compuserve.com
Telefoon: 045-533.22.00
Fax: 045-533.22.02

Elektronische pagina-opmaak
Vego VOF, Landgraaf . . . . www.vego.nl

POD-productie
CPF Landgraaf . . . . www.cpf-landgraaf.nl

Cover en ringband ontwerp
Design Studio Sensation, Haarlem . . . . www.ds-sensation.nl

ISBN-10
90-805610-4-5

ISBN-13
978-90-805610-4-5

NUR
468

SISO
663.1

DISCLAIMER
Samensteller en uitgever zijn zich volledig bewust van hun taak een zo betrouwbaar mogelijke uitgave te verzorgen. Voor eventueel in deze uitgave voorkomende onjuistheden kunnen zij echter geen aansprakelijkheid aanvaarden.

1

Algemene inhoud

3/8.9

Software voor de ontwerper

Inhoud

8.9 Software voor de ontwerper

8.9 Software voor de ontwerper

3/8.9.26 Meetwaarden registreren met RealView 2.0 van Abacom
(verschenen in de 120e aanvulling)

3/8.9.27 Blokschema's simuleren met de ProfiLab's van Abacom
(verschenen in de 125e en 126e aanvulling)

3/8.9.28 Edison4, een elektronica ontwerp laboratorium op uw PC
(verschenen in de 129e aanvulling)

8.9 Software voor de ontwerper

3/8.9.28

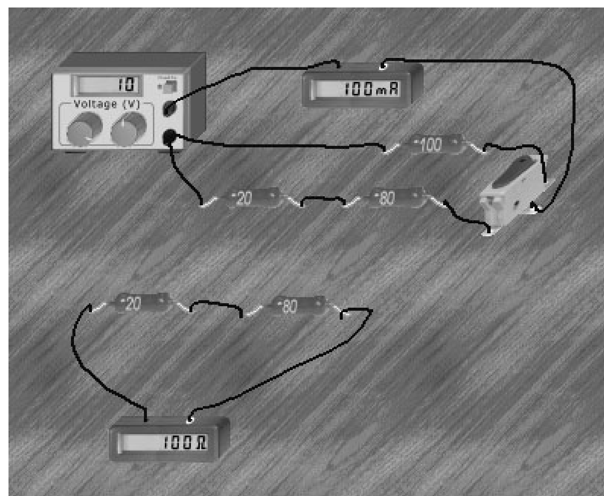
Edison4, een elektronica ontwerp laboratorium op uw PC

Kennismaking

Spelenderwijs elektrische en elektronische schakelingen opbouwen
Edison4 is een 3D-omgeving, waarin u spelenderwijs elektronica schakelingen opbouwt, simuleert, test en meet. Edison4 is een uniek hulpmiddel waarmee u al experimenterend de basisprincipes van de elektriciteitsleer en de elektronica leert. Het programma bevat tientallen driedimensionele realistische afbeeldingen van elektrische en elektronische componenten, die u met de muis naar uw virtuele werktafel of virtueel breadboard sleept en met elkaar verbindt. Nadien kunt u meetapparatuur toevoegen en uw schakeling in real time uittesten en meten.

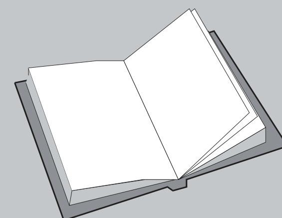
Automatisch schema tekenen
Een unieke eigenschap van Edison4 is dat de software automatisch het schema van uw schakeling tekent! In het linker venster maakt u uw schakeling met realistische componenten, in het rechter venster ziet u onmiddellijk hoe het schema van uw schakeling er uit ziet!

Eenvoudige schema's op uw virtuele werktafel
Eenvoudige schema's, zoals de wet van Ohm demonstratie uit figuur 3/8.9.28-1, bouwt u met Edison4 snel op uw virtuele werktafel door de onderdelen met de muis uit de voorraad naar de werktafel te slepen.

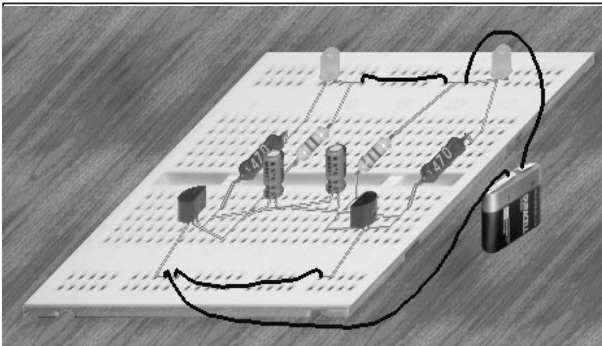


Figuur 3/8.9.28-1: Eenvoudige schema's kunt u op uw virtuele werktafel samenstellen.

LEES OOK:
Hoofdstuk 3/8.9.27



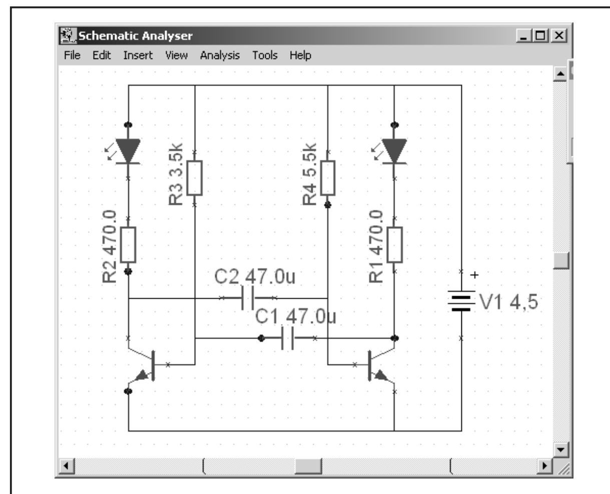
Nadien voegt u de voeding en een paar meters toe. Tot slot legt u met de muis de bedrading tussen de onderdelen. De meters geven onmiddellijk de juiste meetwaarden in de schakeling aan. In dit voorbeeld wordt de totale weerstand van een serieschakeling gemeten en de stroom die een spanning van 10 V door een weerstand van 100 Ω stuurt. De uitgangsspanning van de voeding is uiteraard in te stellen door met de muis links en recht op de knoppen te klikken.



Figuur 3/8.9.28-2: Dank zij het virtuele breadboard stelt u uw schakelingen realistisch samen.

Schema's op virtueel breadboard
Voor ingewikkelder schema's kunt u gebruik maken van het in Edison4 aanwezige virtueel breadboard, zie figuur 3/8.9.28-2. U sleept de onderdelen uit de voorraad naar het breadboard, u ziet de aansluitdraden van de componenten van gaatje naar gaatje springen. Met één klik van de muis fixeert u de onderdelen op de plaats waar u ze wilt hebben. Nadien kunt u de aansluitdraden met de muis verplaatsen naar andere gaatjes in het breadboard als u dat beter uitkomt.

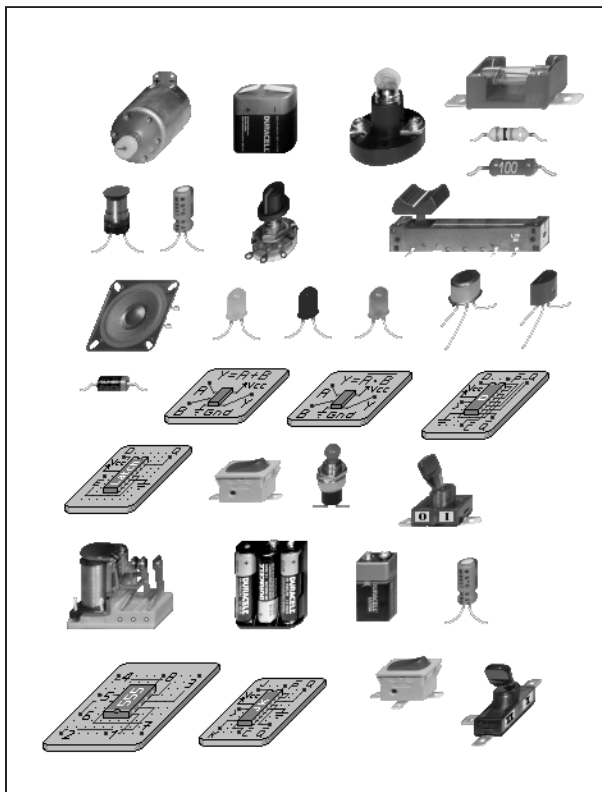
De automatische "Schematic Analyser"
Edison4 biedt als unieke extra functie de automatische "Schematic Analyser" van figuur 3/8.9.28-3. Terwijl u op uw virtuele werktafel of breadboard uw schakeling driedimensionaal opbouwt, stelt de "Schematic Analyser" volledig automatisch het schema van uw schakeling samen. Uiteraard kunt u dit schema nadien editten, waarbij rubber banding wordt toegepast. Als u een onderdeel verplaatst, worden de verbindingen van dit onderdeel met de rest van de schakeling automatisch herstelt. Via het menu "Analysis" kunt u uw schakeling op alle mogelijke manieren uittesten en de meetresultaten onder de vorm van grafieken op uw scherm zetten.



Figuur 3/8.9.28-3: In het venster van de "Schematic Analyser" ziet u het schema van uw schakeling onderdeel na onderdeel groeien.

De aanwezige onderdelen
Edison4 bevat alle standaard elektronische onderdelen, zie figuur 3/8.9.28-4, waarmee u vrijwel iedere analoge of digitale schakeling kunt samenstellen:
– enkelvoudige schakelaar;
– omschakelaar;
– drukknop;
– relais met omschakelcontact;
– motor;

– diverse batterijen;
– vaste weerstand;
– draaipotentiometer;
– schuifpotentiometer;
– condensator;
– spoel;
– luidspreker;
– diode;
– LED, rood, groen en geel;
– gloeilampje;
– zekering;
– bipolaire NPN- en PNP-transistor;
– MOSFET N- en P-type;
– operationele versterker 741;
– timer 555;
– logische poorten AND, OR, NAND, NOR, NOT, XOR;
– flip-flop's van het type D en JK;
– latch.

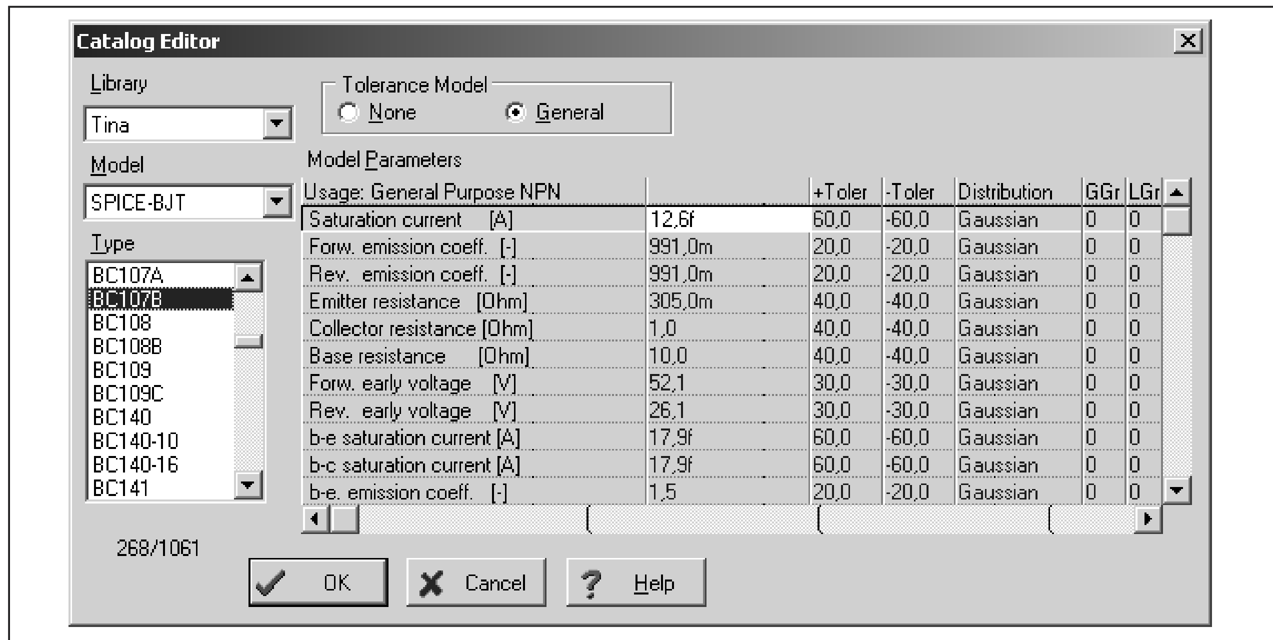


Figuur 3/8.9.28-4: De beschikbare onderdelen hebben een fotorealistische weergave.

Opmerkelijk is dat de vormgeving van de IC's automatisch verandert als u het breadboard inschakelt. De platte voorstelling van figuur 3/8.9.28-4, ideaal voor ontwerpen op uw virtuele werktafel, verandert dan in een écht DIL-IC.
Alle onderdelen werken als hun "echte" soortgenoten:
– u kunt schakelaars en potentiometers met de muis bedienen;
– als er stroom door een lampje of een LED vloeit gaat dit onderdeel licht uitstralen;
– als er te veel stroom door een zekering vloeit gaat dit onderdeel defect;
– de luidspreker geeft via uw geluidskaart geluid;
– als er stroom door de relaisspoel vloeit ziet u het contact schakelen.

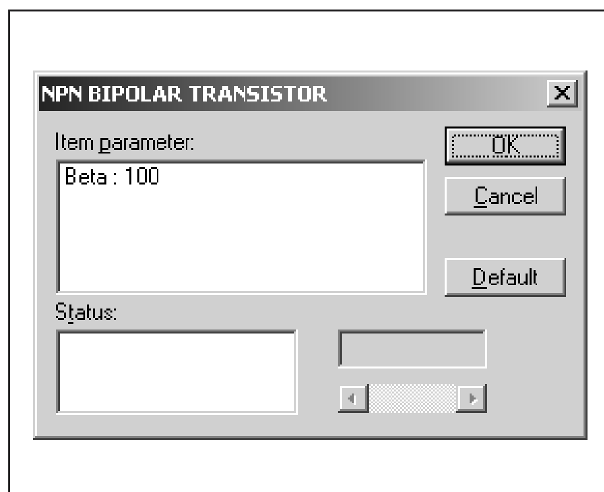
Parameters van onderdelen instellen
Edison4 biedt twee mogelijkheden voor het instellen van de parameters van de componenten.
Als u in uw virtuele werktafel of virtueel breadboard op een onderdeel dubbelklikt, kunt u de basiseigenschappen van de onderdelen instellen, zie figuur 3/8.9.28-5, zoals:
– stroomversterking van transistoren;
– waarde en tolerantie van weerstanden, etc.;
– spoelspanning van relais;
– spanning van batterijen.
Deze optie is duidelijk bedoeld voor "beginnelingen", die nog niet veel van elektronica afweten. Zij worden niet in verwarring gebracht door allerlei ingewikkelde parameters.
Dubbelklikt u echter in de "Schematic Analyser" op hetzelfde onderdeel, dan kunt u vrijwel alle parameters van het SPICE-model instellen, zie figuur 3/8.9.28-6, zoals:

8.9 Software voor de ontwerper



Figuur 3/8.9.28-6: Het instellen van de parameters van een transistor in de “Schematic Analyser”.

– temperatuurscoëfficiënten;
– inwendige weerstanden;
– grensfrequenties;
– contactweerstanden;
– vertragingen.



Figuur 3/8.9.28-5: Het instellen van de basiseigenschappen van de onderdelen.

Het is duidelijk dat deze optie alleen geschikt is voor geoefende elektronici, als u nog niet veel van elektronica afweet zullen zelfs de namen van de meeste parameters u immers (nog) niets zeggen.

Toleranties instellen

Op alle specificaties van een elektronisch onderdeel zitten er in het “echte” leven afwijkingen of toleranties. Als u de stroomversterking van één specifieke transistor meet als 456, dan zult u vaststellen dat vrijwel alle andere exemplaren van dit type een andere stroomversterking hebben.
Interessant is dat u in het venster van figuur 3/8.9.28-6 ook dit kunt simuleren door het instellen van een “Tolerantiemodel”. Als u deze optie aanvinkt kunt u van iedere parameter niet alleen de gewenste waarde instellen, maar ook de maximale positieve en negatieve afwijking die op die waarde kan zitten. Bovendien kunt u kiezen tussen een “Uniforme” of een “Gaussiaanse” distributie van de afwijking. Als u dan vijf identieke transistoren naar uw werkblad sleept zul-

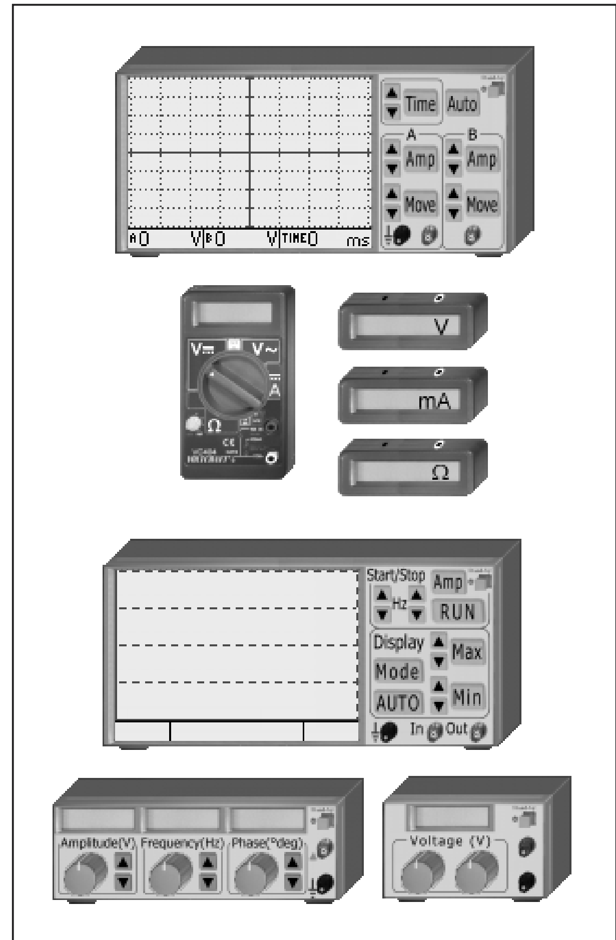
len deze alle vijf iets afwijkende specificaties hebben.

Defecte onderdelen invoeren
Een interessante optie van Edison4 is dat u onderdelen defect kunt maken. In het venster van figuur 3/8.9.28-6 staat de parameter "Fault". U kunt hier bij een transistor selecteren tussen:
- None;
- RB Open;
- RC Open;
- BE Short;
- BC Short;
- CE Short.

Bij weerstanden en dergelijke onderdelen staan de opties "Open" en "Short" ter beschikking.
Dit is natuurlijk een zeer interessante optie voor het onderwijs. De docent kan een schema invoeren en een of meerdere onderdelen op een specifieke manier defect maken. Nadien is het aan de studenten om door middel van metingen te achterhalen waar het foute onderdeel zit.

De aanwezige meetapparatuur
Edison4 bevat de volgende meetapparaten, zie figuur 3/8.9.28-7:
- eenvoudige digitale meter voor gelijkspanning;
- eenvoudige digitale meter voor gelijkstroom;
- eenvoudige digitale meter voor weerstand;
- digitale universeelmeter;
- gelijkspanningsvoeding;
- tweekanaals oscilloscoop;
- frequentie-analyser;
- functiegenerator.

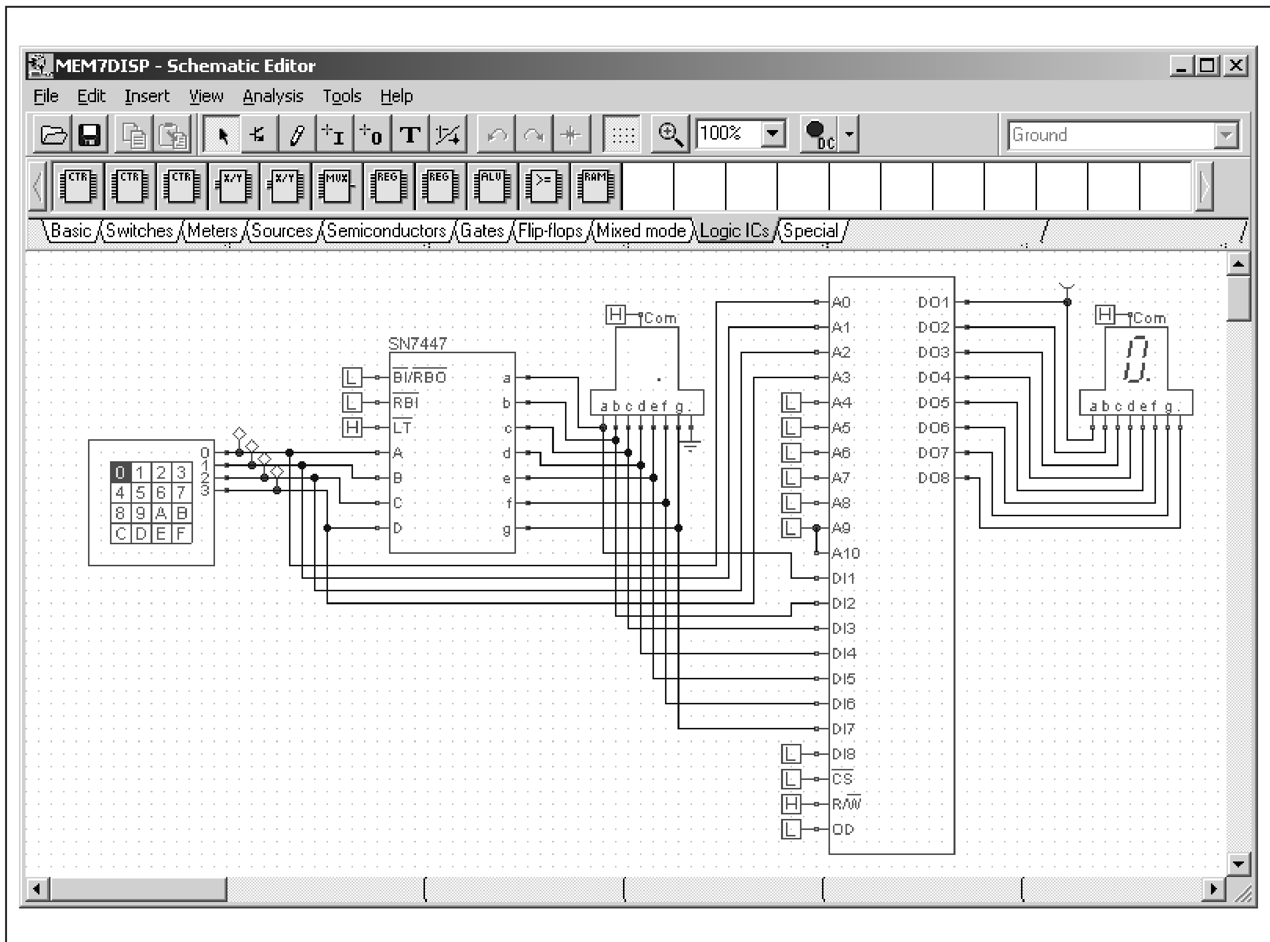
De knoppen kunt u bedienen met de muis, de meetresultaten verschijnen onmiddellijk in de display's.



Figuur 3/8.9.28-7: Edison4 bevat een volledig meetinstrumentarium.

De meetapparatuur instellen
Net zoals bij de onderdelen kunt u, door op een meetinstrument te dubbelklikken, de instellingen van het apparaat wijzigen. Ook hier wordt rekening gehouden met "starters" en "gevorderden". Door het dubbelklikken in het venster van het virtueel werkblad kunt u alleen de basisinstellingen van het meetapparaat wijzigen. Doet u hetzelfde in het venster van de "Schematic Analyser", dan kunt u de eigenschappen van het instrument heel gedetailleerd instellen. Als voorbeeld hebben wij in figuur 3/8.9.28-8 het instellingenvenster van de functiegenerator weergegegeven.

8.9 Software voor de ontwerper

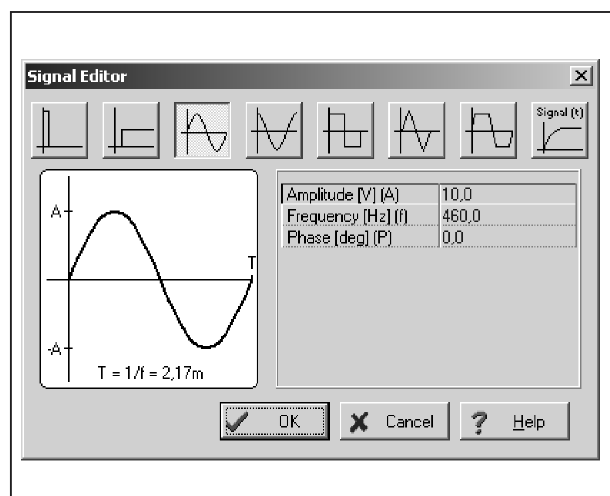


Figuur 3/8.9.28-9: Met de “Schematic Editor” kan de gevorderde elektronicus ingewikkelde schema’s tekenen, testen en evalueren.

In dit voorbeeld hebben wij gekozen voor een sinusuitgang en dan kunt u de amplitude, frequentie en fase instellen. Kiest u echter voor “General”, het voorlaatste symbooltje, dan kunt u van deze puls alle specificaties instellen:

– stijgtijd;
– daaltijd;
– positieve pulsbreedte;
– negatieve pulsbreedte;
– positieve en negatieve amplitude.

De laatste selectie “User Defined” geeft u de mogelijkheid een “Signal= f(t)” formule in te voeren die de variatie van de uitgangsspanning in functie van de tijd beschrijft.

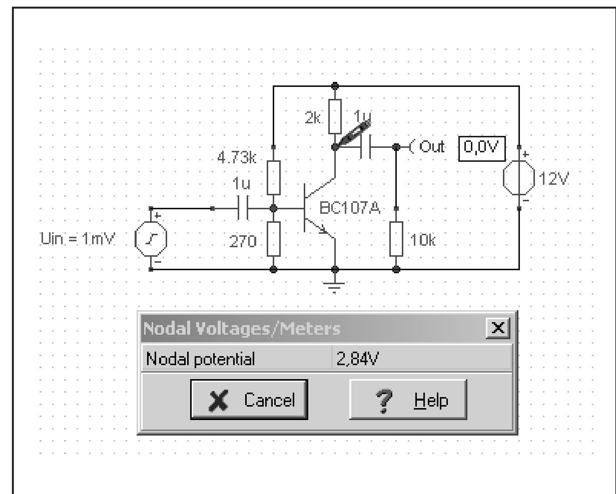


Figuur 3/8.9.28-8: Het instellen van de functiegenerator.

De “Schematic Editor”
Edison4 biedt de gevorderde elektronicus de “Schematic Editor”. Deze editor, voorgesteld in figuur 3/8.9.28-9, heeft tien onderdelenbibliotheken met in totaal 115 analoge en digitale basisonderdelen. Wij noemen dit “basisonderdelen”, omdat bij de meeste onderdelen sub-onderdelen ter beschikking staan. Zo kunt u bij de digitale IC’s kiezen tussen de TTL, LS, HC, HCT, S, AS en ALS versies. Bij het basisonderdeel “NPN Bipolar Transistor” kunt u uit niet minder dan 1.061 typenummers kiezen!
Het zal wel duidelijk zijn: met de “Schematic Editor” tekent, evalueert en test u uw ingewikkelder schema’s.

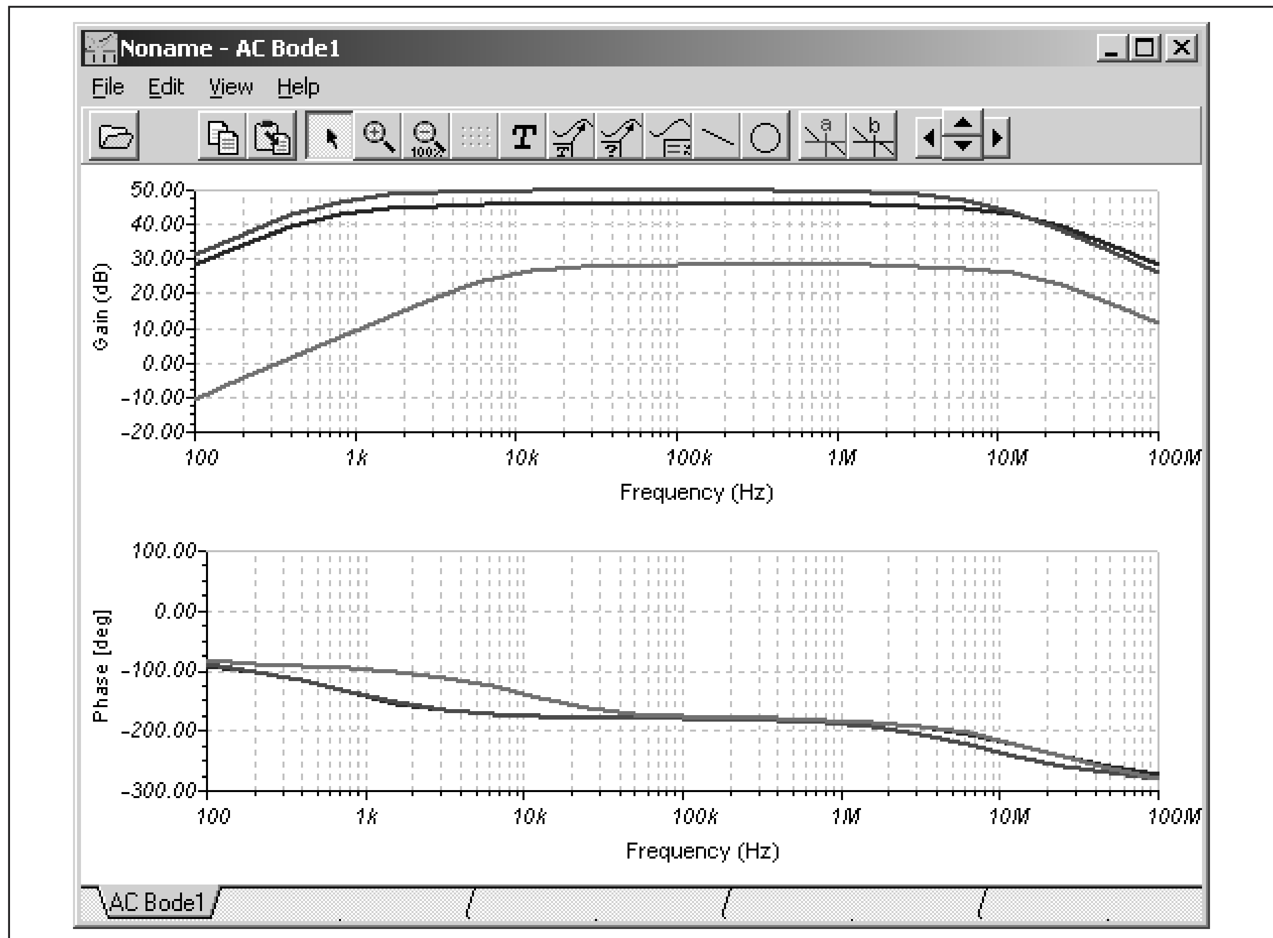
Analyses
Uiteraard beschikt Edison4 over een hele reeks analyse-werktuigen die u op uw schema’s kunt loslaten. Ook hier geldt dat er analyses ter beschikking staan voor de “starter” en er analyses zijn voor de “gevorderden”. Een “starter” zal bijvoorbeeld niet veel hebben aan een Bode-plot, omdat een dergelijk begrip nietszeggend is.

De DC Analyses
Edison4 heeft drie gelijkspanningsanalyses, die u op uw schakeling kunt toepassen:
– DC node spanning:
  Uw cursor wordt, zie figuur 3/8.9.28-10, een meetpen waarmee u de gelijkspanning op alle “nodes” van uw schema kunt meten.
– DC transfer karakteristiek:
  Geeft het verloop van de gelijkspanning op de uitgang in functie van de driehoekvormig verlopende gelijkspanning op de ingang.
– Temperatuur analyse:
  Geeft de gelijkspanning op de uitgang in functie van de omgevingstemperatuur.



Figuur 3/8.9.28-10: De meest eenvoudige analyse is deze “DC Node Voltage”, waarmee u de gelijkspanning op alle punten van uw schema kunt meten.

De AC Analyses
– AC node spanning:
  Uw cursor wordt een meetpen, waarmee u de signaalspanning op alle “nodes” van uw schema kunt meten. U meet nu echter effectieve waarde, amplitude, DC-waarde en fase.
– AC transfer karakteristiek:
  Geeft de amplitude, fase, Bode, Nyquist en groepvertraging karakteristieken tussen een start- en een eindfrequentie.
– AC time functie:
  Geeft het verloop van de signaalspanningen op diverse punten in functie van de tijd.
– AC transiënt analyse:
  Het verloop van de uitgangsspanning in functie van de tijd als respons op een pulsspanning aan de ingang.



Figuur 3/8.9.28-11: Dit Bode-diagram geeft het amplitude- en faseverloop van de uitgangsspanning van een analoge schakeling in functie van de frequentie van het ingangssignaal.

In figuur 3/8.9.28-11 hebben wij als voorbeeld het Bode-diagram van een tweetraps transistorversterker opgemeten. Deze grafiek geeft de versterking (in dB) en het faseverloop weer van de uitgangsspanning van de schakeling in functie van de frequentie van het ingangssignaal. In dit voorbeeld meten wij de spanningen op drie punten (dit kunt u in het schema heel gemakkelijk aangeven) en er worden dan ook drie grafieken in verschillende kleuren getekend.

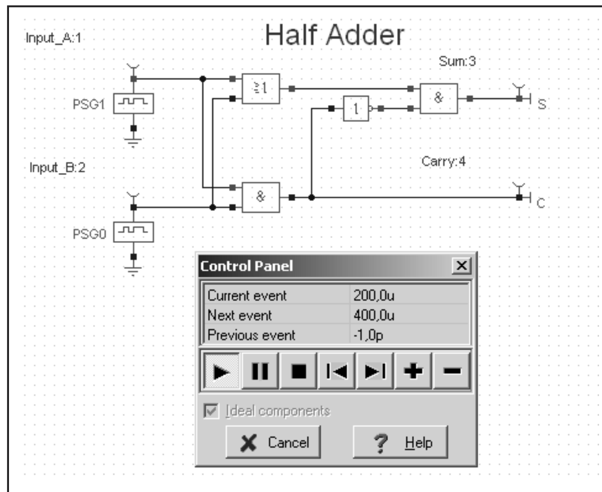
De digitale step-by-step analyse

Edison4 heeft een zeer handig hulpmiddel, waarmee u het signaalverloop in digitale schakelingen stap na stap kunt volgen. Met de step-by-step analyse ziet u welke punten van uw digitale schakeling “L” of “H” zijn na iedere tijdstap. U kunt alle stappen van een cyclus automatisch “afspelen” of handmatig alle stappen van de cyclus doorlopen. “L” wordt weergegeven door blauwe vierkantjes, “H” door rode. In figuur 3/8.9.28-12 hebben wij even snel in de “Schematic Editor” een half adder getekend en er deze analyse op toegepast.

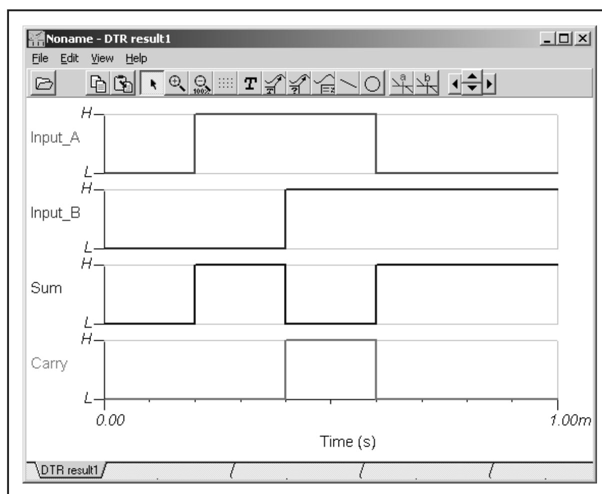
De digitale timing analyse

Edison4 heeft uiteraard een meerkanaals logische analyser, waarmee u het

onderlinge signaalverloop in uw digitale schakelingen kunt analyseren.



Figuur 3/8.9.28-12: Met de digitale step-by-step analyse kunt u het signaalverloop in digitale schakelingen volgen.



Figuur 3/8.9.28-13: Met de digitale timing analyse kunt u de waarheidstabel van een digitale schakeling onder de vorm van een grafiek weergeven.

U zet in de “Schematic Editor” op de gewenste punten een “Voltage Pin”, definieert of dit punt een in- of een uitgang is en wijst er een naam aan toe. Via het menu “Analysis” en de optie “Digital Timing Analysis” krijgt u het plaatje van figuur 3/8.9.28-13 op uw scherm. Uniek is dat u kunt kiezen voor “ideale” of “niet-ideale” componenten. In het laatste geval wordt rekening gehouden met de vertragingen die u bij het configureren van de onderdelen heeft ingesteld. Op deze manier worden “spikes” zichtbaar.

Macro’s opnemen en afspelen

Een voor het onderwijs zeer nuttige functie van Edison4 is dat u alle handelingen die u in het programma uitvoert kunt opnemen in een macro. Deze macro kunt u nadien weer afspelen en verschijnt als een soort videofilmpje op het scherm. Een zeer interessante optie om saaie elektriciteitslessen wat dynamischer te maken!

Conclusie

Edison4 is een zeer innovatief programma dat zowel voor het technisch onderwijs en de hobbyist maar ook voor de gevorderde elektronicus heel wat experimenteerplezier in petto heeft!

Specificaties

– taal: Engels
– handleiding: 54 pagina’s Engels
– medium: CD-ROM
– anti-kopieer beveiliging: USB-stick
– voorbeelden: 20 schema’s, 15 breadboard opstellingen
– fabrikant: DesignSoft Kft., Csengery u. 53, H-1067 Budapest, Hungary

Installatie

Systeemeisen

Edison4 stelt minimale eisen aan uw PC:
– Pentium III 500 MHz processor;

– 64 MB RAM;
– 100 MB harde schijf ruimte;
– Windows 98 of hoger;
– 24 bit grafische kaart;
– SoundBlaster compatibele geluidskaart;
– een vrije USB-poort voor de meegeleverde hardware anti-kopieer stick.

Anti-kopieer beveiliging
Edison4 is voorzien van een kopieerbeveiliging onder de vorm van een “Sparkey Dongle”. Dit kleine apparaatje, zie figuur 3/8.9.28-14, moet u tijdens de installatie van het programma op een bepaald moment in een vrije USB-poort pluggen. De installatieroutine schrijft een unieke code in het geheugen van de dongle en neemt deze code ook op in het programma. Het resultaat zal duidelijk zijn. Als u de specifieke dongle niet in uw PC heeft geplugd kunt u het programma niet opstarten, zie figuur 3/8.9.28-15. Zorg er bovendien voor dat u de dongle steeds in dezelfde USB-connector plugt, anders gaat het ook mis.



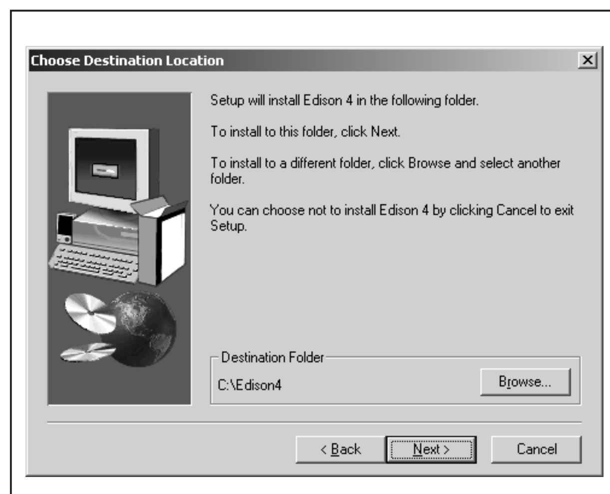
Figuur 3/8.9.28-14: Met deze kleine USB-dongle wordt het programma beveiligd tegen kopiëren.

Installatie
De CD-ROM is zelfstartend en na het gebruikelijke welkomscherm komt u terecht in het venster van figuur 3/8.9.28-16, waarin u de directory moet specificeren waarin u het programma wilt installeren.



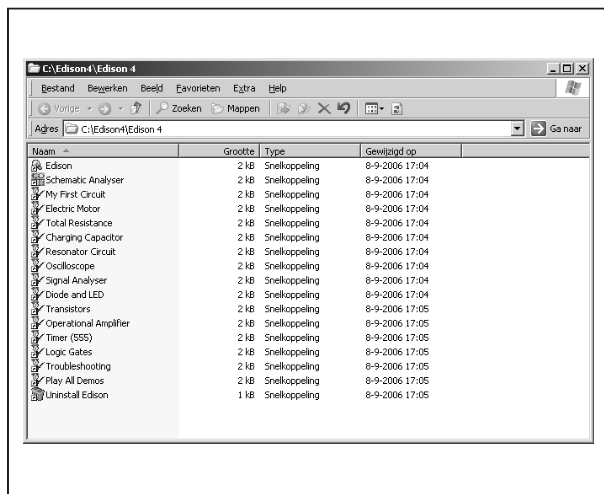
Figuur 3/8.9.28-15: Met dit venstertje maakt Edison4 haar ongenoegen duidelijk als de specifieke USB-dongle niet in uw PC wordt aangetroffen.

Na selectie van de programmafolder worden alle bestanden naar uw harde schijf gekopieerd. Vervolgens verschijnt automatisch het venster van figuur 3/8.9.28-17 op uw monitor, waarin alle met het programma meegeleverde macro’s staan samengevat. Als u op een van deze macro’s klikt, start Edison4 op, maar stelt vast dat er geen dongle aanwezig is en geeft het foutvenstertje van figuur 3/8.9.28-15 weer.



Figuur 3/8.9.28-16: Het selecteren van de programma directory.

8.9 Software voor de ontwerper



Figuur 3/8.9.28-17: Via dit venster kunt u een van de vele demonstratie-demo's opstarten, macro's van eenvoudige experimentjes.



Figuur 3/8.9.28-19: Via dit venster wordt de installatie van de USB-driver voor de dongle ingeleid.

De beveiliging installeren

Plug eerst nu de USB-dongle in een vrije USB-poort. U krijgt nu de bekende melding "Nieuwe hardware gevonden, zie figuur 3/8.9.28-18. In het venster van figuur 3/8.9.28-19 klikt u de optie "Nee, nu niet" aan. Tot slot kiest u in het volgende venster "De software automatisch installeren". Na "Volgende" wordt de USB-driver van de CD-ROM geladen en geïnstalleerd. In de USB-dongle gaat nu een LED'je branden, hét teken dat alles naar wens is verlopen. Klik nu in het venstertje van figuur 3/8.9.28-15 op "OK", het programma wordt afgesloten. Bij het heropstarten is Edison4 klaar voor gebruik.



Figuur 3/8.9.28-18: Windows heeft de aanwezigheid van de USB-dongle opgemerkt.

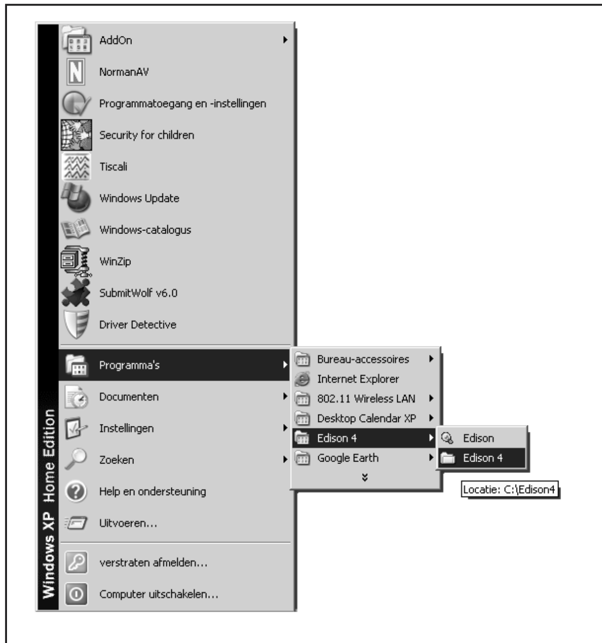
De macro's afspelen

Opstarten

Ga naar "Menu" in de taakbalk, selecteer "Programma's" en dan "Edison4". Dubbelklik op "Edison4", zie figuur 3/8.9.28-20. U krijgt nu weer het venster van figuur 3/8.9.28-17 in beeld. Via dit venster krijgt u toegang tot de twee programma's van het pakket, namelijk "Edison" en "Schematic Analyser". Verder kunt u via de optie "Uninstall Edison" het programma van uw harde schijf verwijderen. De overige selecties zijn allemaal macro's, die u nu kunt opstarten om aan de hand van de filmpjes enig inzicht te krijgen in de werking van het programma.

Snelkoppelingen maken

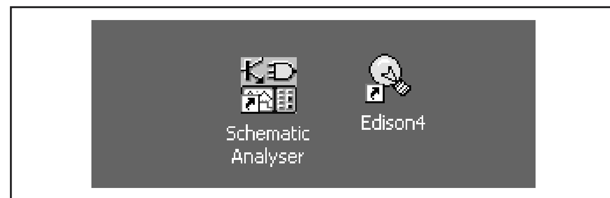
Natuurlijk kunt u vanuit het venster van figuur 3/8.9.28-17 snelkoppelingen naar uw bureaublad maken voor "Edison" en "Schematic Analyser" zodat u de programma's sneller kunt opstarten.



Figuur 3/8.9.28-20: Op deze manier start u de twee programma's of de macro's op.

Klik met de rechter muisknop op het pictogram van "Edison" en selecteer de optie "Snelkoppeling maken". In het venster verschijnt een kopie van het pictogram met de naam "Edison (2)". Sleep dit met ingedrukte linker muisknop naar uw bureaublad. Op deze manier kunt u, zie figuur 3/8.9.28-21, de twee programma's vanaf uw bureaublad snel opstarten.

De macro's afspelen
Het afspelen van de macro's is de beste methode om snel met het programma vertrouwd te raken. Als u een van de macro's uit het venster van figuur 3/8.9.28-17 selecteert ziet u het werkvenster (zie figuur 3/8.9.28-22) van Edison4 op uw monitor verschijnen. In dit voorbeeld hebben wij de macro "Transistors" geopend. Dit filmpje geeft een uitstekende demonstratie van de basiseigenschappen van zowel bipolaire transistoren als FET's. U leert hoe deze onderdelen als versterker werken en ziet de invloed van de stroomversterkingsfactor. U ervaart meteen ook het verschil in werking tussen een bipolaire transistor en een FET. U leert bovendien hoe u meetinstrumenten aan uw schakeling kunt toevoegen en hoe u deze instrumenten instelt en aan het werk zet.

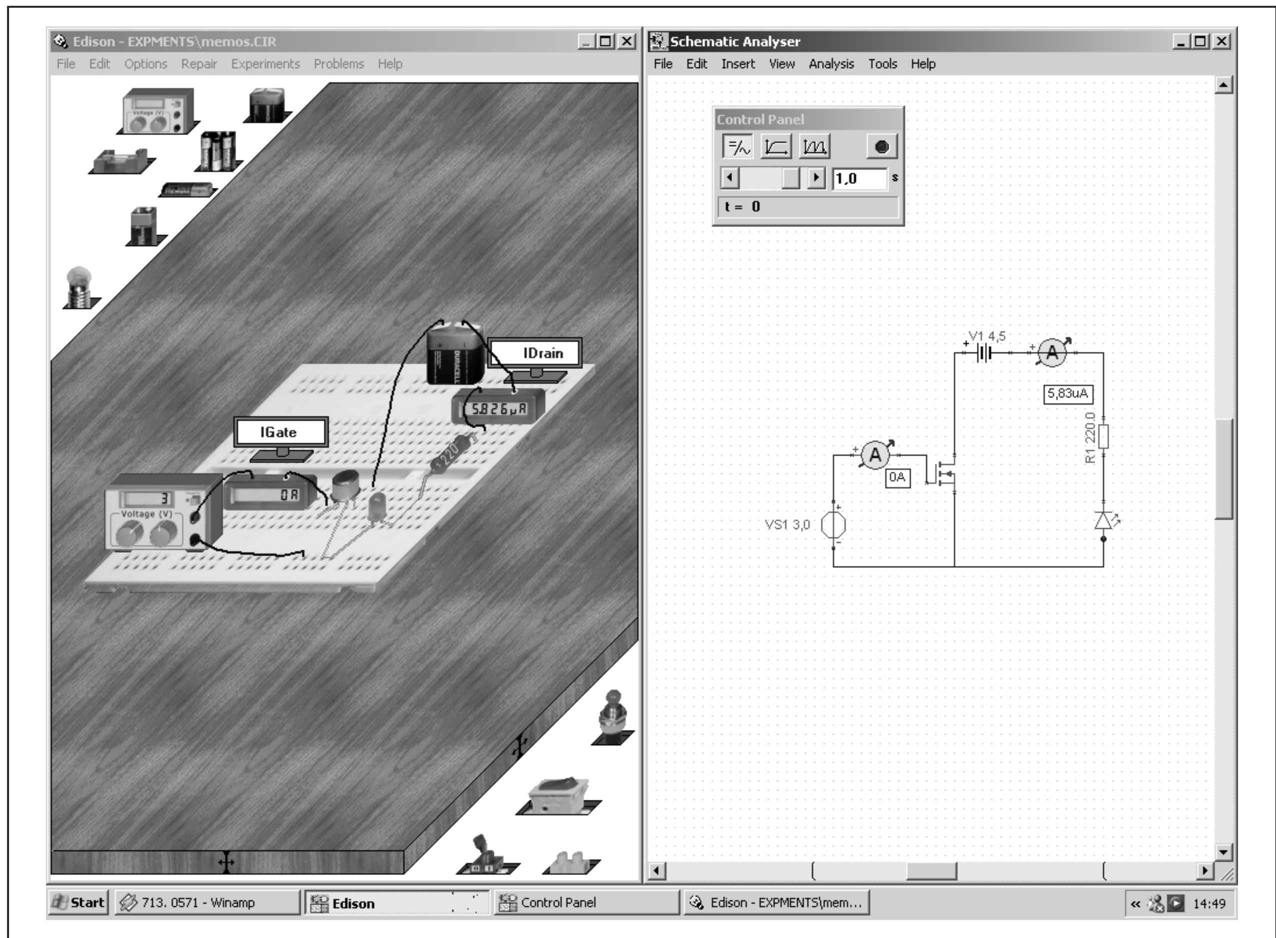


Figuur 3/8.9.28-21: Handig, twee snelkoppelingen op uw bureaublad naar de twee programma's van Edison4.

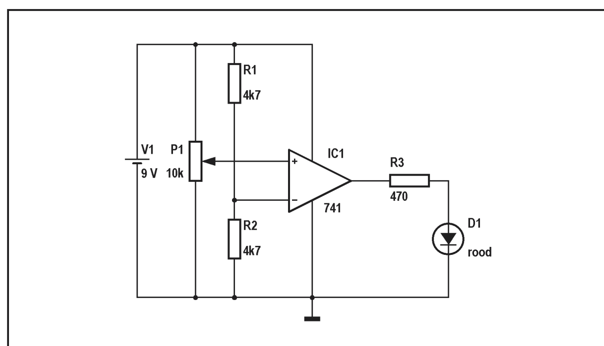
Snel aan de slag

Een eenvoudig voorbeeldje
Na het bekijken van de macro's heeft u ongetwijfeld al enig inzicht gekregen in de manier waarop Edison4 werkt. We gaan nu echter zélf aan de slag met een heel eenvoudig voorbeeldje. In figuur 3/8.9.28-23 is een operationele versterker getekend, geschakeld als comparator. De inverterende ingang wordt ingesteld op de helft van de voedingsspanning door middel van de spanningsdeler R1-R2, de niet-inverterende ingang is verbonden met de loper van een potentiometer P1. Met dit onderdeel kunt u de spanning op de "+" variëren tussen 0 V en 9 V, de voedingsspanning. Om de spanning op de uitgang van de op-amp te registreren gebruiken wij een LED D1, die natuurlijk via een serieweerstand R3 met de uitgang van de op-amp wordt verbonden.

8.9 Software voor de ontwerper



Figuur 3/8.9.28-22: Aan de hand van de macro's leert u hoe het programma werkt en hoe u met de meetapparatuur moet omgaan.



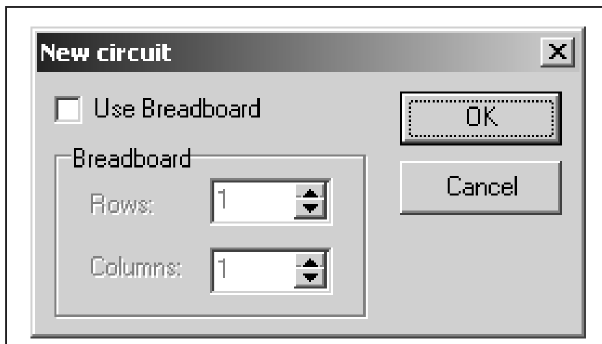
Figuur 3/8.9.28-23: Wij gaan dit eenvoudig schematje van een comparator opbouwen in Edison4.

Door de potentiometer heen en weer te schuiven kunt u de werking van de comparator observeren. Vergeet niet, in Edison4 gaat een LED echt "branden" als het onderdeel onder spanning komt te staan.

Een nieuw project starten

Start Edison4 op, ga naar het menu "File" en klik op "New". In het venstertje van figuur 3/8.9.28-24 kunt u beslissen of u uw schakeling op uw werktafel of op een breadboard wilt opbouwen. Vink "Use Breadboard" aan als u een breadboard wilt gebruiken. U kunt dan het aantal rijen en kolommen waaruit het breadboard moet bestaan invullen. "1 x 1" komt neer op het breadboard dat in fi-

guur 3/8.9.28-2 is voorgesteld. Voor dit eenvoudig schakelingetje gaan we echter geen gebruik maken van een breadboard, dus u zet geen vinkje.



Figuur 3/8.9.28-24: In dit venstertje kunt u kiezen voor ontwerpen op uw werktafel of op een breadboard.

Na “OK” verschijnt het reeds bekende venster (zie figuur 3/8.9.28-22) op uw monitor, maar nu natuurlijk leeg.

Weerstanden naar uw werkblad
Klik met de linker muisknop op een leeg deel van het bovenste “onderdelenmagazijn”. U ziet na iedere klik een set andere onderdelen verschijnen. Klik tot u op de pagina belandt waar de weerstanden en potentiometers staan. Klik met de linker muisknop op de vaste weerstand met kleurcodering en sleep dit onderdeel naar uw werkblad.

Onderdelen roteren
Sommige onderdelen kunt u draaien. Dat doet u door, tijdens het verslepen van het onderdeel, op de “Ctrl”-toets te drukken. Op deze manier kunt u de weerstanden R1 en R2 roteren.

Overige onderdelen plaatsen
Nadat u de weerstanden op uw werkblad heeft gezet kunt u de overige onderdelen op dezelfde manier plaatsen:

– de schuifpotentiometer;
– de LED;
– de batterij van 9 V;
– de operationele versterker 741;
– een massa-connectieblokje.

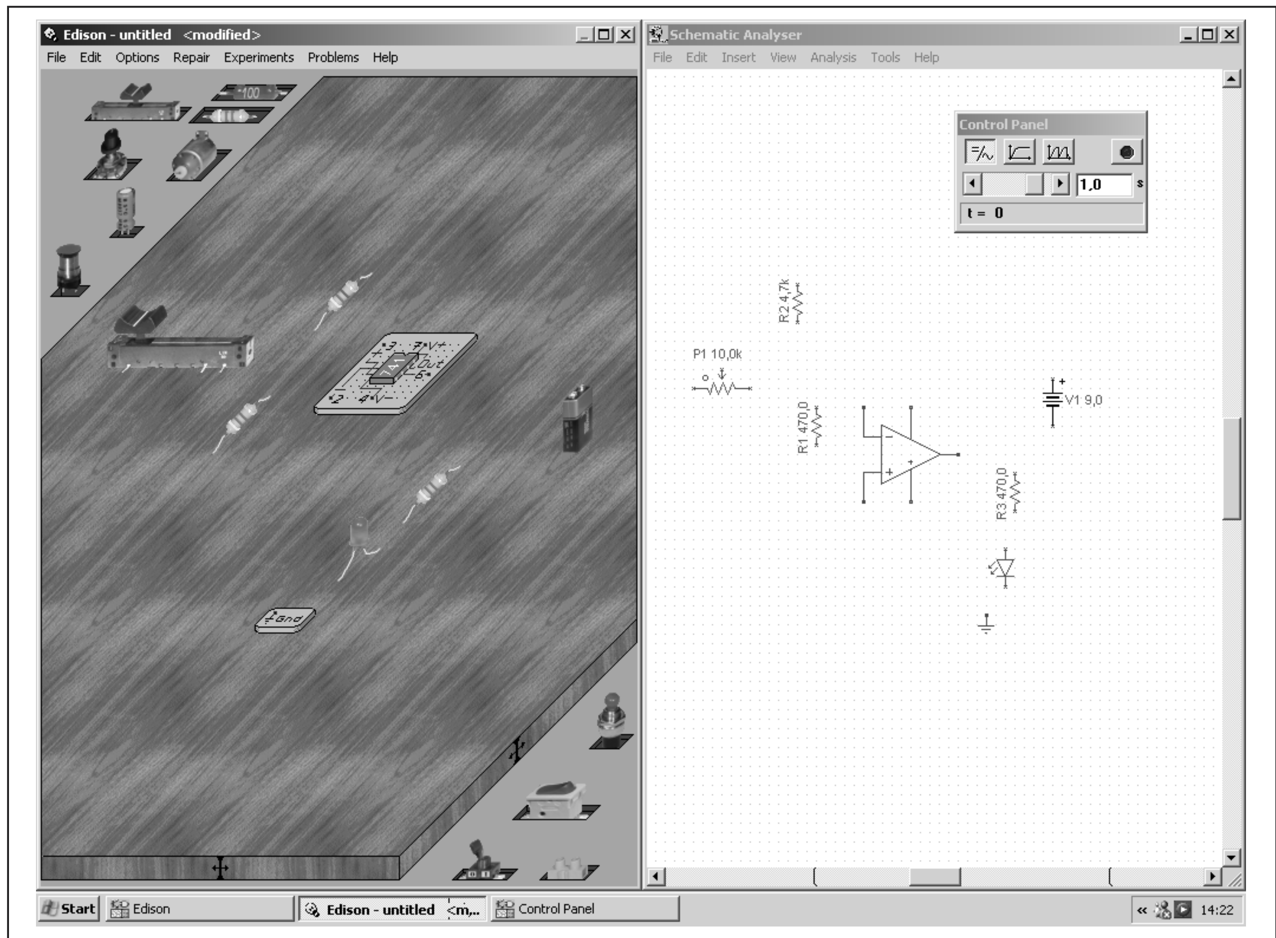
Eerste stap klaar
In figuur 3/8.9.28-25 ziet u het resultaat van uw inspanningen: alle onderdelen staan op uw werkblad en wel zodanig geplaatst dat u de bedrading netjes en overzichtelijk kunt uitvoeren. Om een onderdeel te verplaatsen klikt u er met de rechter muisknop op en kiest “Move”. U kunt nu het onderdeel met ingedrukte linker muisknop verplaatsen.

De “Schematic Analyser” fatsoeneren
Inmiddels heeft Edison4 alle onderdelen ook in het venster van de “Schematic Analyser” geplaatst. Een en ander is echter niet zo netjes en u kunt de onderdelen op een overzichtelijkere manier positioneren door er met de linker muisknop op te klikken en ze naar de gewenste plaats te verslepen. Het verplaatsen van onderdelen in de “Schematic Analyser” heeft overigens geen invloed op de plaats van de onderdelen op uw werkblad.

De “Shift”-toets
Sommige onderdelen hebben diverse uitvoeringen. U kunt die selecteren door, tijdens het verplaatsen van het onderdeel, op de “Shift”-toets te drukken. Verplaats als voorbeeld maar eens de 9 V batterij en klik op “Shift”. U ziet de drie verschillende versies van de batterij een na een verschijnen.

Onderdelenwaarde instellen
Vervolgens moet u de onderdelen de gewenste waarde geven.

8.9 Software voor de ontwerper



Figuur 3/8.9.28-25: Alle benodigde onderdelen zijn op uw werkblad geplaatst, we kunnen gaan bedraden!

De weerstand heeft “by default” de volgende specificaties:
– tolerantie:
  +/-20 %
– waarde:
  100 Ω
– vermogen:
  50 W

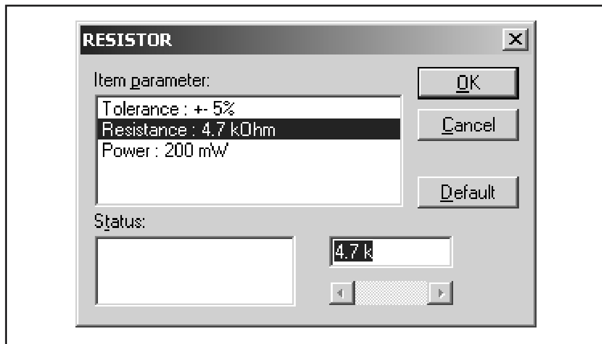
Dat zijn nogal vreemde parameters, die u nu moet veranderen. Dubbelklik op de weerstand R1. In het venster van figuur 3/8.9.28-26 kunt u nu die drie parameters op de door u gewenste waarde instellen:
– tolerantie:
  +/-5 %
– waarde:
  4,7 kΩ
– vermogen:
  0,2 W

Herhaal deze procedure met de drie overige weerstanden. De parameters van de op-amp en de LED kunt u in Edison niet wijzigen, wél in de “Schematic Editor”. Van de batterij kunt u de inwendige weerstand instellen, maar die laten wij op nul staan.

Bedraden

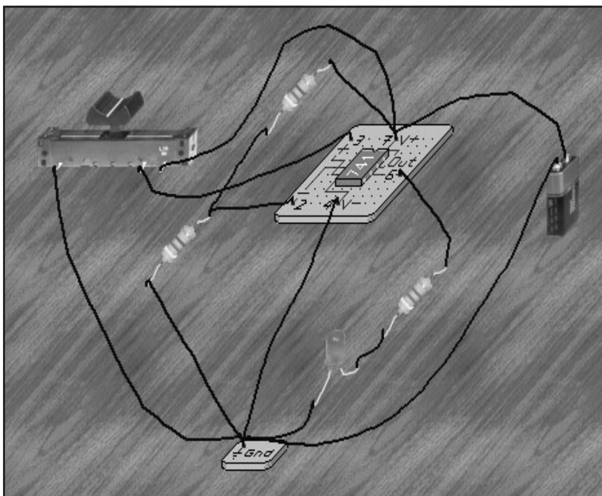
Het bedraden van uw schema gaat al even eenvoudig. Ga met de muis naar het onderste draadje van weerstand R2. Op een bepaald moment ziet u de cursor veranderen in een pennetje in een witte

cirkel. Klik nu op de linker muisknop en ga naar de bovenste draad van weerstand R1.



Figuur 3/8.9.28-26: Het instellen van de parameters van de onderdelen.

Op het moment dat u het uiteinde van de draad bereikt laat u de muisknop los. U heeft de verbinding tussen de weerstanden R2 en R1 volbracht! Op deze manier kunt u uw schema snel bedraden. Het eindresultaat is geschetst in figuur 3/8.9.28-27.



Figuur 3/8.9.28-27: Het bedraden van uw schema.

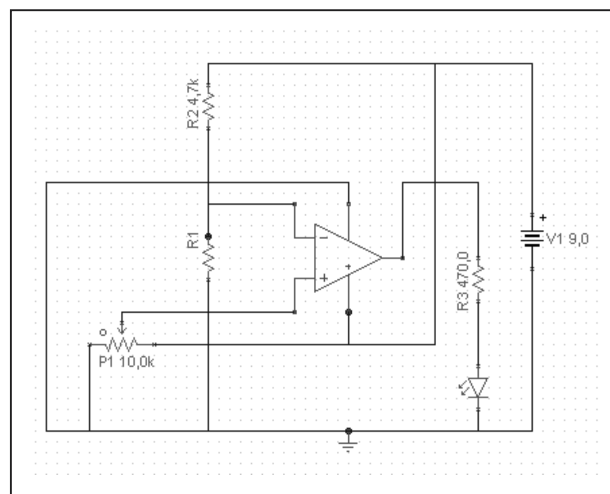
Bedrading manipuleren

Ga met de muis naar een draad, de cursor verandert in een handje. U kunt nu, met ingedrukte linker muisknop, de draad verplaatsen. Klik één keer met de rechter muisknop op de draad. Er verschijnt een venstertje “Delete”. Klik met de linker muisknop om de draad te verwijderen.

Klik dubbel met de linker muisknop op de draad. In het venstertje “Wire” kunt u vervolgens de kleur van de draad selecteren.

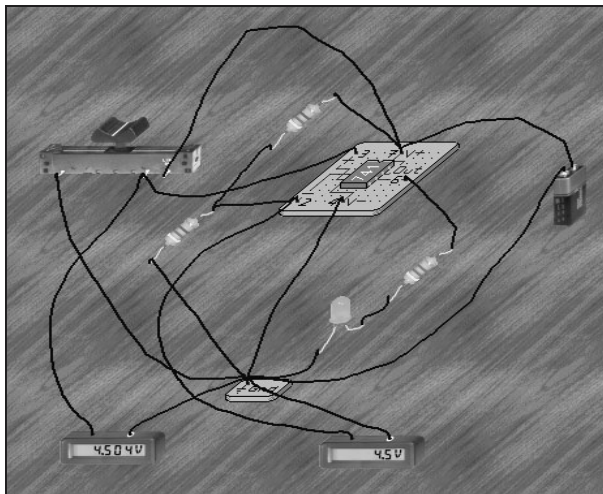
Het schema optimaliseren

Alle draadjes die u “soldeert” verschijnen ook in het venster van de “Schematic Analyser”. Maar ook nu moet u beslist een en ander gaan fatsoeneren. U klikt op een verbinding en ziet “handvaten”, kleine zwarte vierkantjes, verschijnen. Door met de muis op deze vierkantjes te gaan staan en dan links te klikken kunt u uw bedrading verplaatsen, korter maken of langer maken. Uiteindelijk krijgt u een schema zoals voorgesteld in figuur 3/8.9.28-28, een schema dat weliswaar niet optimaal is, maar wél het beste is dat Edison4 te bieden heeft. Vergelijk maar eens met het schema van figuur 3/8.9.28-23!



Figuur 3/8.9.28-28: Het geoptimaliseerde schema van uw comparatorschakeling.

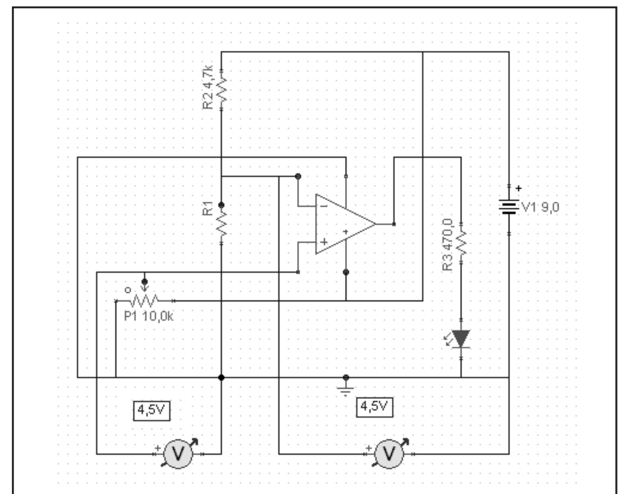
De werking van de schakeling onderzoeken
Ga met de muis op de knop van de schuifpotentiometer staan. Druk de linker muisknop in en verschuif de knop naar rechts. Op een bepaald moment, als de knop ongeveer in het midden staat, ziet u dat de LED gaat branden. Op dat moment wordt de spanning op de niet-inverterende ingang groter dan de spanning op de inverterende ingang. De uitgang van de op-amp versterkt dit spanningsverschil tienduizenden malen, met als gevolg dat de uitgang vastloopt tegen de positieve voedingsspanning. Door de serieschakeling van de weerstand R3 en de LED vloeit een stroom, de LED gaat branden.



Figuur 3/8.9.28-29: Het toevoegen van twee digitale voltmeters die bewijzen dat de uitgang inderdaad omklapt als de spanningen op de twee ingangen van de op-amp aan elkaar gelijk zijn.

Meetapparatuur toevoegen
U kunt nu uiteraard gaan meten of wat wij stellen wel klopt. Klik met de linker muisknop in het onderste "onderdelen-magazijn" tot u op de pagina met de meetapparatuur komt. Sleep nu twee digitale voltmeters naar uw werkblad en sluit deze aan op de twee ingangen van de op-amp, zie figuur 3/8.9.28-29. De "-" van beide meters gaat uiteraard naar de massa.

Het schema
Uiteraard kunt u de twee meters ook in het schema van de "Schematic Analyser" een mooi plekje geven, zie figuur 3/8.9.28-30. Ook in het schema worden de door de meetapparatuur gemeten waarden in real-time aangegeven.



Figuur 3/8.9.28-30: De twee digitale voltmeters hebben ook in het schema een mooi plekje gevonden.

Ontwerpen op breadboard

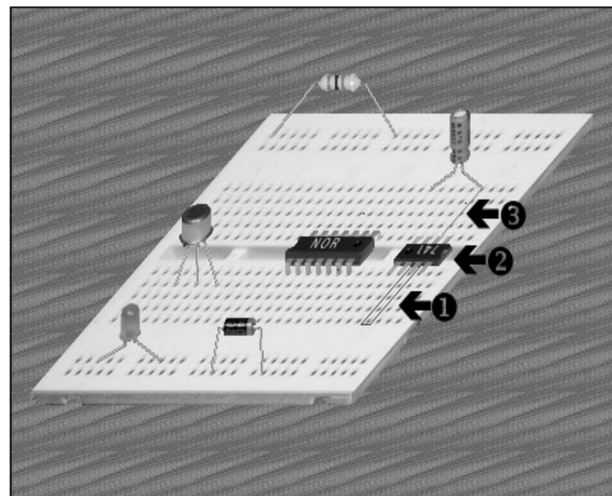
Inleiding
In principe kunt u op dezelfde manier als reeds beschreven een schakeling op een breadboard opbouwen. Tóch zijn er wat kleine verschillen, die overigens heel handig zijn.

Plaatsen van componenten
Als u een weerstand van het "onderdelenmagazijn" naar het breadboard sleept ziet u opeens dat de weerstand langere aansluitdraadjes krijgt. Als u het onderdeel over het breadboard verplaatst wippen de draadjes van gat naar gat. Laat de linker muisknop los op het moment dat het onderdeel op de gewenste plaats staat. U kunt nu echter de aansluitdraadjes van de onderdelen individueel verplaatsen. Ga met de cursor naar de plaats waar de aansluitdraad in het gaatje van het breadboard verdwijnt. U ziet de cursor veranderen in vier kleine pijltjes. Klik nu op de linker muisknop. U kunt nu de aansluitdraad verplaatsen naar een ander gaatje in het breadboard.

IC's
Als u een IC van het "onderdelenmagazijn" naar het breadboard sleept verandert de vormgeving dramatisch. In plaats van een enkelvoudige poort wordt het onderdeel opeens als écht IC weergegeven met 8 of 14 aansluitpennetjes, onder de vorm van een platte surface mount behuizing. U plaatst het IC door de linker muisknop los te laten. Als u de cursor verplaatst naar de rechter bovenhoek van een IC ziet u een geel vierkantje verschijnen. Klik met de linker muisknop, het IC krijgt de vorm van een DIL-IC.

Verborgen verbindingen weergeven
Ge naar het menu "Options" en klik op de twee opties:
– Hidden circuit connections;
– Hidden breadboard connections.
U ziet nu op het breadboard de verbindingen tussen de onderdelen, die via het breadboard automatisch tot stand zijn gekomen, lichtgrijs weergegeven. Als u met de cursor over het breadboard gaat ziet u de "verborgen" verbindingen op het breadboard rood omkaderd.

Samenvatting
In figuur 3/8.9.28-31 hebben wij een samenvatting gegeven van de speciale opties die het programma in petto heeft als u ontwerpt op een breadboard:
– 1: een van de "Hidden breadboard connections";
– 2: een NOR-poort als DIL en een 741 als surface mount;
– 3: een van de "Hidden circuit connections".



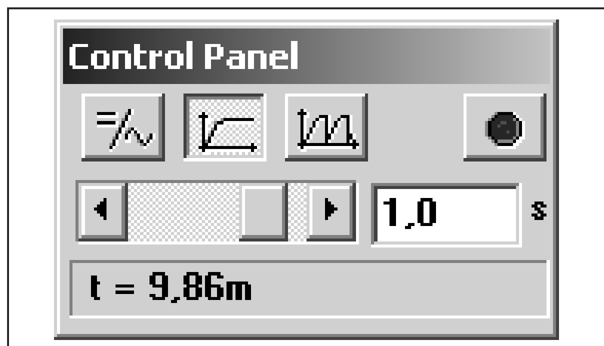
Figuur 3/8.9.28-31: Het plaatsen van onderdelen op uw breadboard.

Bedraden van het breadboard
Dat gaat op dezelfde manier als bedraden op uw virtuele werktafel. U zet de cursor boven een gaatje, klikt met de linker muisknop, legt de draad naar een tweede gaatje en klikt weer links.

Het "Control Panel"

Inleiding
Als u met Edison4 werkt zal het kleine venstertje van figuur 3/8.9.28-32 u on-

middellijk opvallen. Dit is het “Control Panel” en dit speelt een zeer belangrijke rol bij het simuleren. De instellingen op dit paneeltje bepalen hoe Edison4 met uw schakeling omgaat.



Figuur 3/8.9.28-32: Het belangrijke “Control Panel”.

U ziet vier knoppen die de volgende betekenis hebben:

– DC/AC modus;
– Single transient modus;
– Continuous transient modus;
– Start/Stop knop.

DC/AC modus
In deze modus gaat het programma er van uit dat alle spanningen en stromen ofwel constant zijn, ofwel sinusvormig verlopen. De meetapparaten meten ofwel de gelijkspanning en -stroom, ofwel de effectieve en topwaarden van de sinusvormige spanningen en stromen. In wezen moet u deze modus gebruiken voor schakelingen waar in functie van de tijd geen spanning- of stroomvariaties optreden. Kortom, schakelingen waarin geen condensatoren worden opgeladen of spoelen zich verzetten tegen stroomveranderingen. Edison4 berekent nu alle stabiele spanningen en stromen in de schakeling en u kunt deze grootheden meten met de beschikbare meetapparatuur.

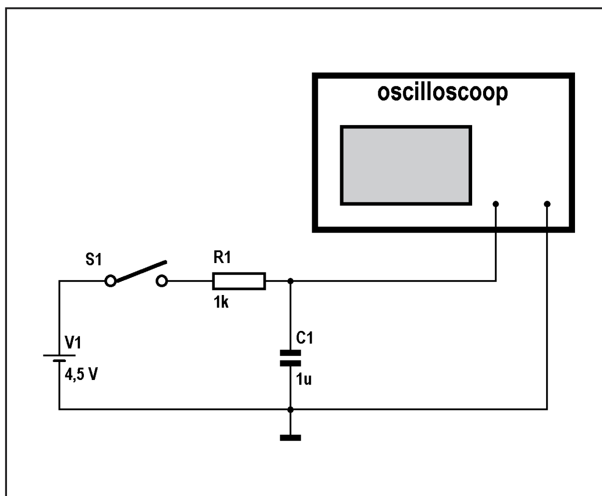
Single transient modus
Als u in deze modus op de Start/Stop knop klikt of op gelijk welke schakelaar in het schema voert Edison4 één simulatie uit die start op tijdstip t0 en stopt op de tijd die u in het “Control Panel” heeft ingevoerd. Als u dus een tijd van 10 ms invoert, dan berekent Edison 4 het verloop van alle spanningen en stromen in een tijdsverloop van 10 ms. Let wel dat de simulatie op het scherm steeds wordt vertraagd tot ongeveer één seconde. Wat zich in de realiteit binnen (om bij dit voorbeeld te blijven) een/honderdste van een seconde afspeelt wordt “vertraagd afgespeeld”, zodat u het proces goed kunt volgen. Als u in deze modus een oscilloscoop of frequentie-analyser heeft ingevoerd, zullen deze apparaten het berekende spanningsverloop binnen de simulatietijd op hun scherm zetten en niets meer.

Continuous transient modus
In deze modus voert Edison4 een contunue simulatie uit, de ingestelde tijd is dus niet de stoptijd van de simulatie. Deze tijd bepaalt nu de snelheid van de simulatie, hoe hoger de ingevoerde waarde, hoe sneller de simulatie wordt berekend. U stopt de continue modus door op de “Start/Stop” knop te klikken of door te klikken op de knop “AC/DC”.

Werken met de transiënt modus

Opladen van een condensator
Een mooi voorbeeld van het toepassen van de transiënt modus is een demonstratie van de manier waarop een con-

densator oplaadt. Bouw het schema van figuur 3/8.9.28-33 op uw virtuele werktafel, gebruik voor S1 de tuimelschakelaar. Stel de waarde van R1 op 1 kΩ en de waarde van C1 op 1 μF, u weet inmiddels hoe dat gaat.

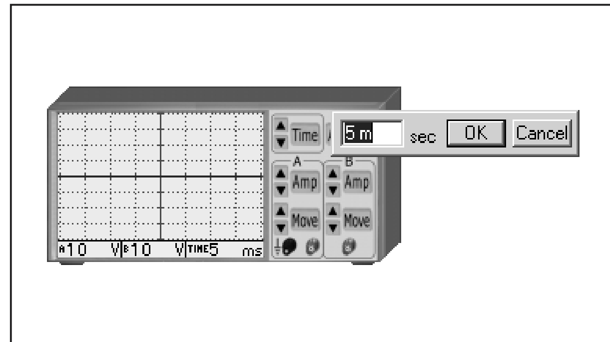


Figuur 3/8.9.28-33: Aan de hand van dit eenvoudig voorbeeld gaan we de werking van de transiënt modus bespreken.

De oscilloscoop

Sleep de oscilloscoop naar uw werktafel. Aan de hand van figuur 3/8.9.28-34 bespreken we dit nuttige instrument. De scope van Edison4 is een volwaardig tweekanaals apparaat met de bekende knoppen:

– Time:
  Stelt de tijdbasis snelheid in.
– Amp A en B:
  Stelt de gevoeligheid van beide kanalen in.
– Move A en B:
  Verplaatst de nul-referentie van beide kanalen over het scherm.
– Auto:
  Stelt alle knoppen op de beste waarde voor het observeren van het aangeboden signaal.

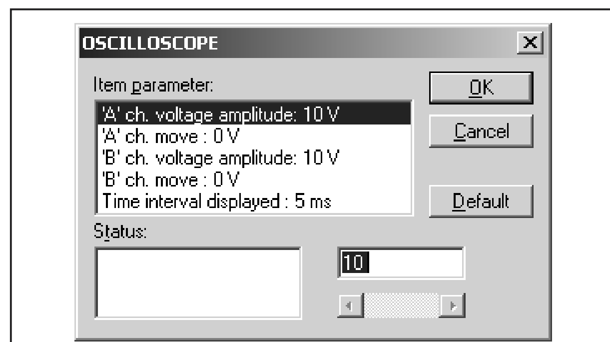


Figuur 3/8.9.28-34: De tweekanaals oscilloscoop van Edison4.

Instellen van de meetapparatuur

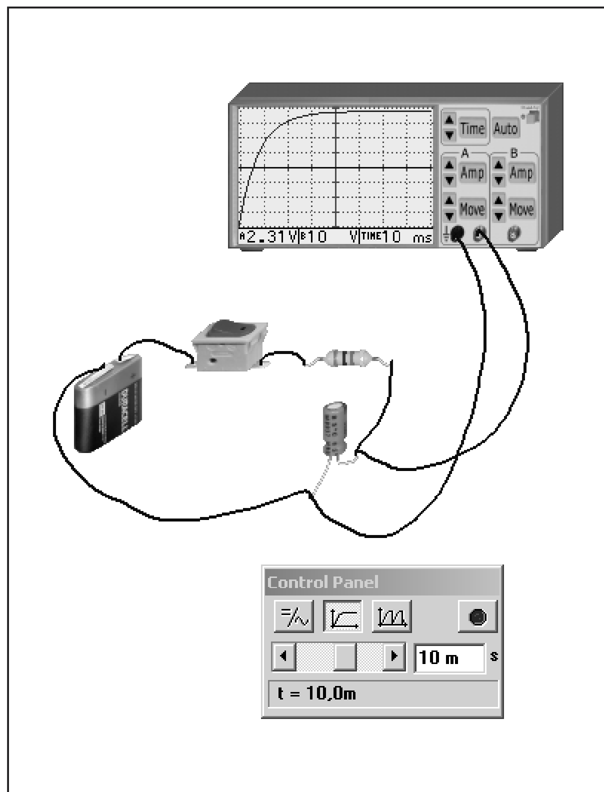
U kunt de scope en de overige meetapparatuur van Edison4 op drie manieren instellen:

– Stapsgewijs:
  Klik op de knoppen "▲" en "▼" om de waarde van de parameters te verhogen of te verlagen.
– Via het toetsenbord:
  Klik bijvoorbeeld op de knop "Time". Er verschijnt een venstertje, zie figuur 3/8.9.28-34, waarin u de tijdbasissnelheid kunt invoeren.
– Alles in een keer:
  Verplaats de cursor over de scope. Als de cursor in een vraagteken verandert dubbelklikt u met de linker muisknop. In het venstertje van figuur 3/8.9.28-35 kunt u alle parameters van de scope in een keer instellen.



Figuur 3/8.9.28-35: Het instellingenvenster voor de oscilloscoop.

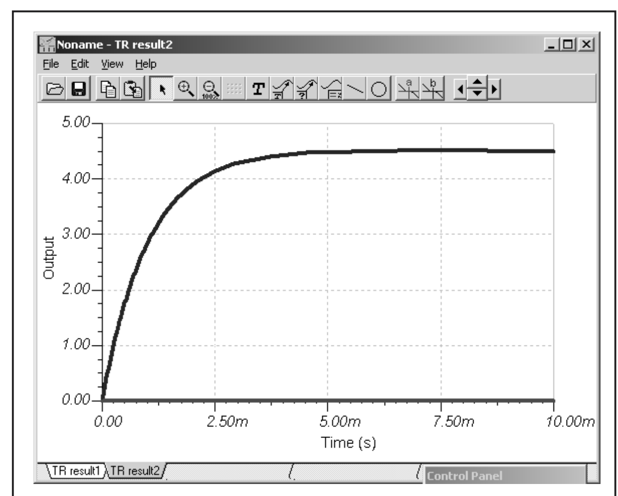
Terug naar de ladende condensator
Stel de oscilloscoop als volgt in:
– Tijdbasis: 10 ms;
– A Amp: 5 V;
– A Move: 0 V.
Stel vervolgens, zie figuur 3/8.9.28-36, het “Control Panel” in op “Single transient mode” met een simulatietijd van 10 ms. Klik nu op de tuimelschakelaar in het schema. De condensator word nu via de weerstand R1 opgeladen uit de 4,5 V batterijspanning. Hoe dit laden verloopt ziet u op het scherm van de scope. De condensatorspanning stijgt in het begin snel, maar de stijging per tijdseenheid wordt steeds kleiner. Na ongeveer 5 ms is de condensator zo goed als volledig opgeladen: de spanning over het onderdeel benadert de batterijspanning.



Figuur 3/8.9.28-36: Met dit eenvoudige experiment kunt u ontdekken hoe een condensator oplaad.

Meetresultaten tonen

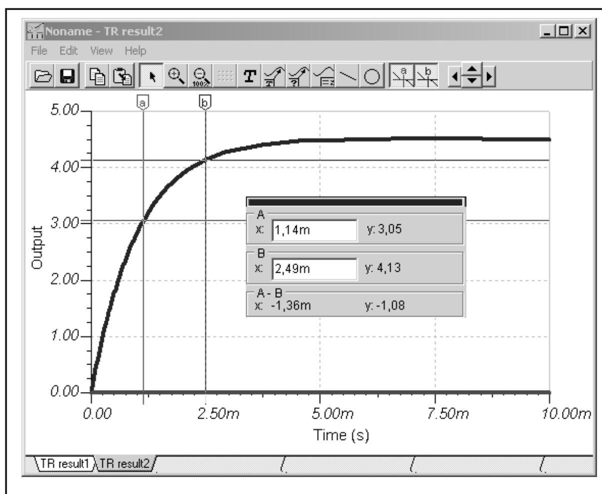
Grafieken in detail
Op het scherm van de scope ziet u het verloop van de condensatorspanning in functie van de tijd. Dat grafiekje is uiteraard klein en niet gedetailleerd. Dat kan anders! Beweeg de cursor over de oscilloscoop tot de cursor een vraagteken wordt. Klik nu op de rechter muisknop. Er verschijnt een pop-up venstertje met de opties:
– Diagram;
– Formulas;
– Delete;
– Move.
De eerste optie is het interessantst. Klik met de linker muisknop op “Diagram”. Er verschijnt een nieuw venster in beeld, zie figuur 3/8.9.28-37, waarin de meetresultaten op het scherm van de scope nu duidelijk en gedetailleerd worden weergegeven.



Figuur 3/8.9.28-37: De meetresultaten van het scopescherm worden weergegeven in een eigen venster.

Dit venster biedt weer een heleboel interessante mogelijkheden. Als u met de

muiscursor over de knoppenbalk glijdt, ziet u de diverse opties. Heel interessant is de mogelijkheid om twee cursoren a en b in beeld te zetten, zie figuur 3/8.9.28-38. Het programma geeft de absolute waarden van x- en y-grootheden op de twee cursorpunten en berekent bovendien de verschillen tussen de waarden van de twee cursorpunten. Op deze manier kunt u Δ-metingen verrichten.



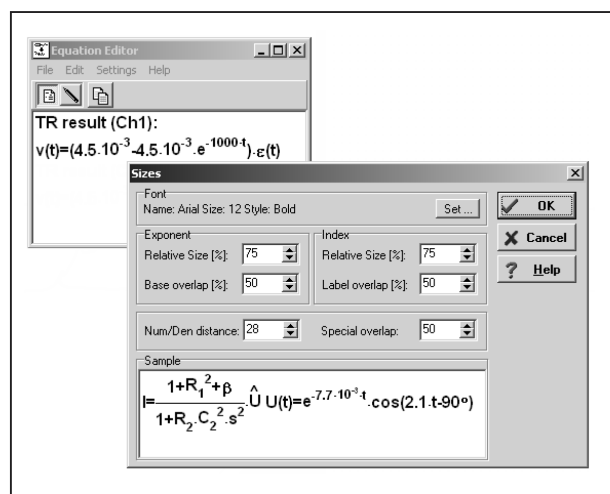
Figuur 3/8.9.28-38: Met de twee cursoren kunt u absolute en verschilmetingen uitvoeren in uw grafieken.

Uiteraard kunt u, via het menu "Edit" uw grafiek printen of exporteren naar de grafische formaten BMP en WMF.

Equation Editor

Edison4 werkt uiteraard intern op een wiskundige manier. Het programma evalueert het door u getekende schema en stelt aan de hand van deze analyse een wiskundige formule op, die bijvoorbeeld het verloop van een spanning geeft in functie van de tijd. Dank zij de "Equation Editor" kunt u deze formule bekijken, aanpassen en exporteren. U kunt de formule ook kopiëren naar het klembord van Windows en via "Paste" in uw favoriete tekstverwerker inplakken. Zoals u weet is het schrijven van wiskundige formules in een tekstverwerker een moeilijke klus. Edison4 maakt het u dus wel erg gemakkelijk!

U krijgt toegang tot deze functie door in het reeds genoemde pop-up venstertje de optie "Formulas" aan te klikken. In het venster "Equation Editor", zie figuur 3/8.9.28-39, verschijnt de wiskundige uitdrukking v(t) = f(t), oftewel het verband tussen de momentele waarde van de gemeten spanning en het tijdsverloop. Via de optie "Settings" kunt u de formule tot in de details editten. U kunt de lettersoort instellen, de relatieve lettergrootte van exponenten en indexen en de baseshift voor exponenten en indexen. In het venster "Sample" ziet u onmiddellijk hoe uw instellingen de presentatie van de formule beïnvloeden. Via het menu "File" kunt u de formule exporteren als BMP-, WMF- of MathCad-bestand.

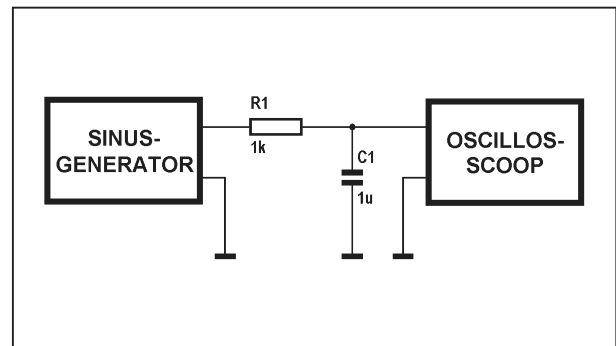


Figuur 3/8.9.28-39: Met deze "Equation Editor" kunt u de wiskundige formules opsporen, editten en exporteren naar andere programma's.

Werken met de frequentie-analyser

Inleiding
Een frequentie-analyser zult u niet in uw laboratorium hebben, daar zijn dergelijke apparaten te duur voor. Een frequentie-analyser bevat een sinusgenerator en een soort van oscilloscoop. De sinusgenerator levert geen constante frequentie, maar scant een bepaald frequentiebereik, bijvoorbeeld van 10 Hz tot 20 kHz. Dit signaal verschijnt op de uitgang van de analyser. De ingang van het apparaat sluit u aan over een onderdeel. In de analyser zit een gelijkrichter en een logaritmische omvormer die het gemeten signaal omzet in een dB-waarde. Op het scherm verschijnt de grootte van deze gemeten dB-spanning in functie van de frequentie van het signaal dat de frequentie-analyser levert. Kortom: met een dergelijk apparaat kunt u razendsnel de amplitude/frequentie-karakteristiek van een schakeling opmeten! In de échte wereld zijn dergelijke apparaten peperduur, maar de frequentie-analyser van Edison4 staat gratis ter uwer beschikking.

Een laagdoorlaat filter
Een RC-kring, zoals voorgesteld in figuur 3/8.9.28-40, vormt een laagdoorlaat filter. Dat komt omdat de condensator natuurlijk geen constante impedantie heeft, maar een impedantie die kleiner wordt naarmate de frequentie van het signaal stijgt. De weerstand en de condensator vormen een spanningsdeler. Over de condensator komt steeds minder spanning te staan naarmate de frequentie stijgt. Een dergelijk filter is een ideale basis voor het demonstreren van de werking van de frequentie-analyser.

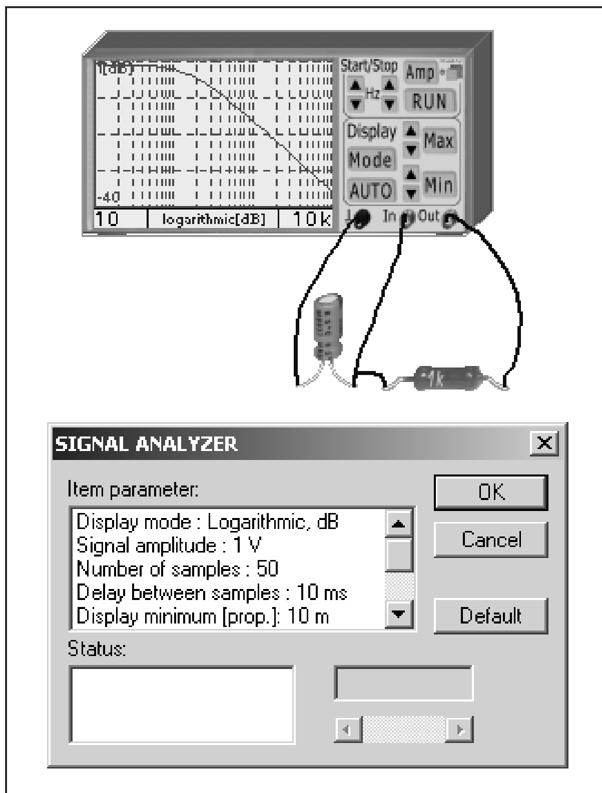


Figuur 3/8.9.28-40: Een RC-kring vormt een laagdoorlaat filter.

De schakeling in de Edison4 praktijk
Bouw het schema op volgens figuur 3/8.9.28-41. Zet de waarde van de componenten op 1 kΩ en 1 µF. Op de reeds bekende manier krijgt u het venster "Signal Analyzer" in beeld, waarin u de parameters van het meetinstrument kunt instellen:
– Display mode: Logarithmic, dB
– Signal Amplitude: 1 V
– Number of samples: 50
– Delay between samples: 50
– Display minimum: 10 m
– Display maximum: 1.12
– Start frequency: 10 Hz
– Stop frequency: 10 kHz
Als u vervolgens op de knop "RUN" klikt, verschijnt de amplitude/frequentie-karakteristiek van de schakeling onmiddellijk op het scherm van het meetapparaat.

Grafieken en formules
Natuurlijk kunt u, net zoals bij de scope, ook nu de grafiek in een eigen venster aanschouwen en de transferformule van de schakeling bewonderen. In figuur 3/8.9.28-42 hebben wij de amplitu-

de/frequentie-karakteristiek van het RC-filtertje van figuur 3/8.9.28-41 in een venster gezet. U ziet dat de frequentie-analyser de verticale as keurig ijkt in dB en de horizontale as een logaritmische schaalindeling geeft.

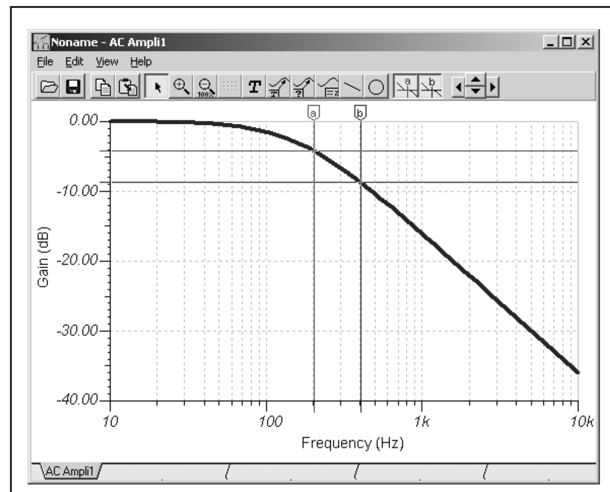


Figuur 3/8.9.28-41: Het gebruik van de frequentie-analyser bij het opmeten van de weergavekarakteristiek van een RC-filtertje.

Schoolborden

Inleiding

Het zal duidelijk zijn dat de bedenkers van Edison4 de educatieve waarde van hun programma hoog inschatten. Als u de macro's heeft doorlopen, dan zult u bij diverse experimenten reeds de "schoolborden" met Engelse teksten hebben opgemerkt, die nog eens extra bijdragen aan dat educatieve karakter. U kunt u eigen schakelingen op een heel eenvoudige manier voorzien van dit soort geschreven "hints".



Figuur 3/8.9.28-42: De amplitude/frequentie-grafiek van de schakeling van figuur 3/8.9.28-41.

Een schoolbord toevoegen

Ga naar het menu "Edit" en selecteer "Select shelf". De standaard onderdelen, links boven in beeld, worden nu vervangen door vier "schoolborden" met diverse afmetingen. Deze kunt u, net zoals alle componenten, naar uw werktafel slepen. Dubbelklik met de linker muisknop op het bord en in een extra venster, zie figuur 3/8.9.28-43, kunt u nu de tekst invoegen die u op het "schoolbord" wilt zetten. Op dezelfde manier kunt u de tekst die al aanwezig is op een bord editten.

Een macro maken

Inleiding

Edison4 is een educatief programma en een van de krachtigste hulpmiddelen daarbij is het maken van macro's. Een

macro registreert alles dat u in het programma doet en maakt er en soort tekenfilmpje van dat u nadien kunt afspelen. U kunt bovendien aan zo'n macro zogenaamde "hints" toevoegen, tekstballonnen die de aandacht vestigen op een bepaalde actie die u uitvoert.



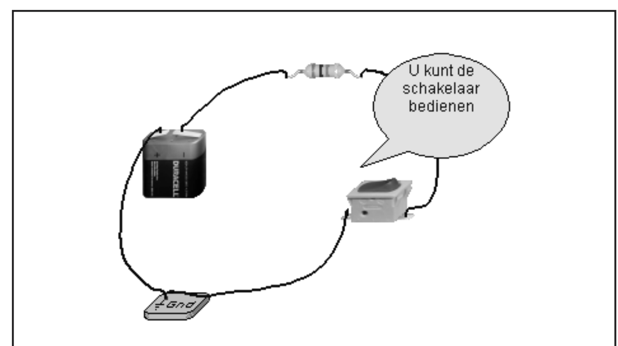
Figuur 3/8.9.28-43: Het toevoegen van tekstborden aan uw schakeling.

Een nieuwe macro maken
Ga naar het menu "Edit" en kies "New". U start nu met een lege werktafel. Ga weer naar het menu "Edit", selecteer "Macro" en dan "Record".
Ontwerp nu uw demonstratie, dus sleep onderdelen naar uw werktafel, maak verbindingen en voeg meetapparatuur toe. Demonstreer nadien de werking van de schakeling door op knoppen te klikken of aan de knoppen van de meetapparatuur te draaien.

De macro saven
Klaar? Ga dan naar het "Edit" menu, optie "Macro" en selecteer "Save as". Uw macro wordt nu opgeslagen met de extensie .MAC.

Tekstballonnen toevoegen
Open een zuivere ASCII tekstverwerker, zoals "Kladblok" en schrijf hierin de teksten die u in de teksballonnen wilt plaatsen. Iedere tekst start op een nieuwe regel, witregels zijn niet toegestaan. Klaar? Bewaar dan deze tekstfile in dezelfde directory waarin u uw macro heeft opgeslagen en geef er dezelfde naam aan, maar met de extensie .MTX.

Hints invoegen
Ga weer via "Edit" naar "Macro" en selecteer "Modify hints". Uw macro wordt nu afgespeeld. Op het moment dat u de eerste hint wilt invoegen verplaatst u de cursor naar de plaats waar u de hint wilt hebben en drukt op de linker muisknop, zie figuur 3/8.9.28-44. Op het moment dat de tekstballon moet verdwijnen van het scherm klikt u op de rechter muisknop. Ga zo verder tot alle tekstballonnen op de juiste plaats en op het juiste moment zijn ingevoegd. Als de macro is afgespeeld bewaart u hem weer via "Edit", "Macro" en "Save".

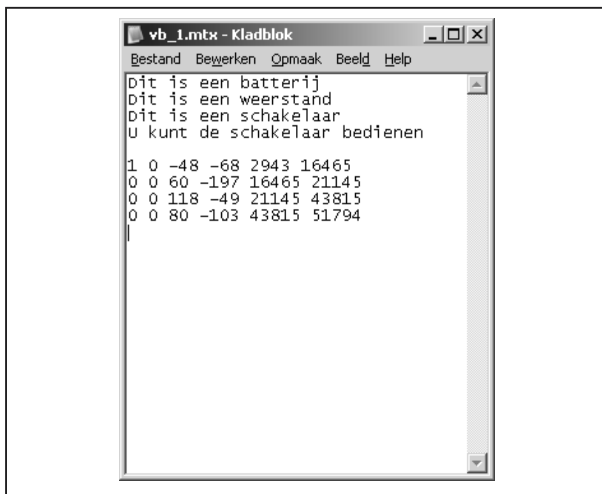


Figuur 3/8.9.28-44: Het invoegen van "hints" aan uw macro.

8.9 Software voor de ontwerper

Het .MTX bestand

Als u uw macro tekstbestand weer opent ziet u (figuur 3/8.9.28-45) dat Edison4 uw zuiver tekstbestand heeft aangevuld met een aantal regels, waarin de plaats en het moment van verschijnen en verdwijnen van iedere hint wordt gedefinieerd.



Figuur 3/8.9.28-45: Het door Edison4 automatisch aangepast tekstbestand van uw hints.

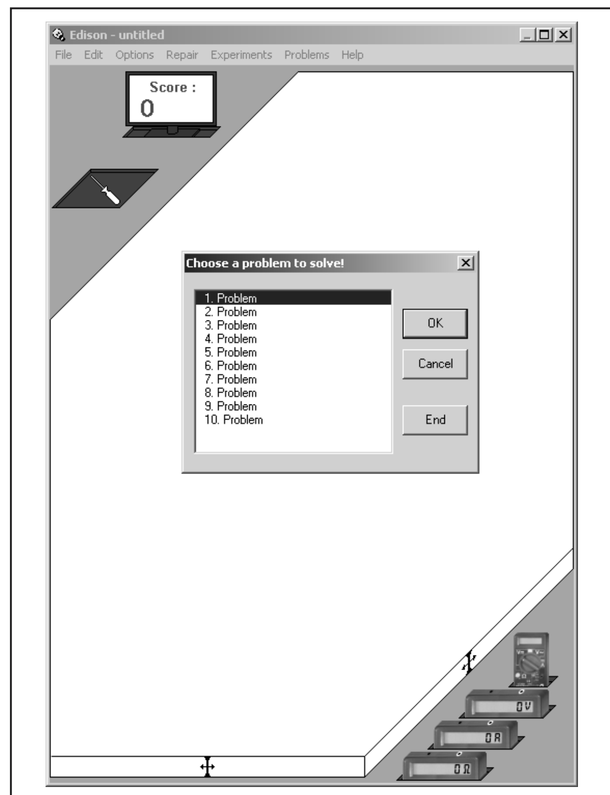
Problemen oplossen

Leuke kennistests

Edison4 wordt geleverd met een aantal voorbeelden van "Problems". Dat zijn schakelingen waar bewust een fout in is aangebracht of schakelingen waarover vragen worden gesteld. Via een scorelijst wordt bijgehouden hoeveel vragen goed of fout worden beantwoord.

Een "Problem" openen.

Open het menu "Problems". U kunt kiezen uit 14 voorbeelden, open als voorbeeld "VOLTGEN.PRB". U ziet een leeg werkblad met links boven een scorebord en een grote schroevendraaier. Met deze schroevendraaier kunt u defecte onderdelen repareren. Open nu weer het menu "Problems". U krijgt een lijstje met tien problemen, zie figuur 3/8.9.28-46, die u moet oplossen.



Figuur 3/8.9.28-46: Bij het probleem "VOLTGEN.PRB" moet u tien vragen beantwoorden.

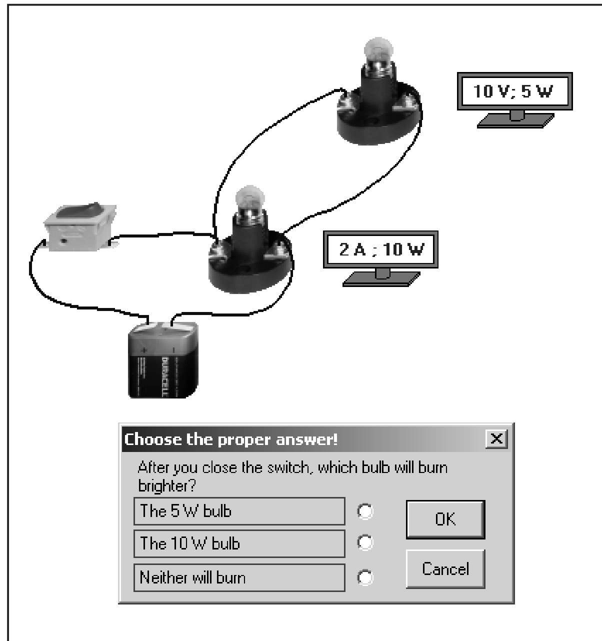
De vragen beantwoorden

Deze "Problems" zijn, zie figuur 3/8.9.28-47, vrij simpel. Bij dit "Problem" moet u kiezen welke lamp het felst zal branden, de lamp van 5 W of de lamp van 10 W.

Conclusie

De "Problems" zijn handige hulpmiddelen voor het testen van de basiskennis van iemand die nét de basisprincipes van de elektriciteit en de elektronica begint te ontdekken.

8.9 Software voor de ontwerper



Figuur 3/8.9.28-47: Een van de vragen die in het "Problem" "VOLTGEN.PRB" worden gesteld.

Zélf "Problems" ontwerpen

Het unieke van Edison4 is dat u zélf dergelijke "Problems" kunt ontwerpen. Het gaat te ver om de procedure hier tot in de details te beschrijven, in de "Help" van het programma staat een duidelijke Engelse stap-na-stap beschrijving. In het kort komt het op het volgende neer:

– maak voor ieder probleem uit de set een schakeling (.CIR file);
– schrijf een source file voor de set (.SRP file);
– compileer dit bestand met het programma "PROBLEMS.EXE" tot een .PRB file.

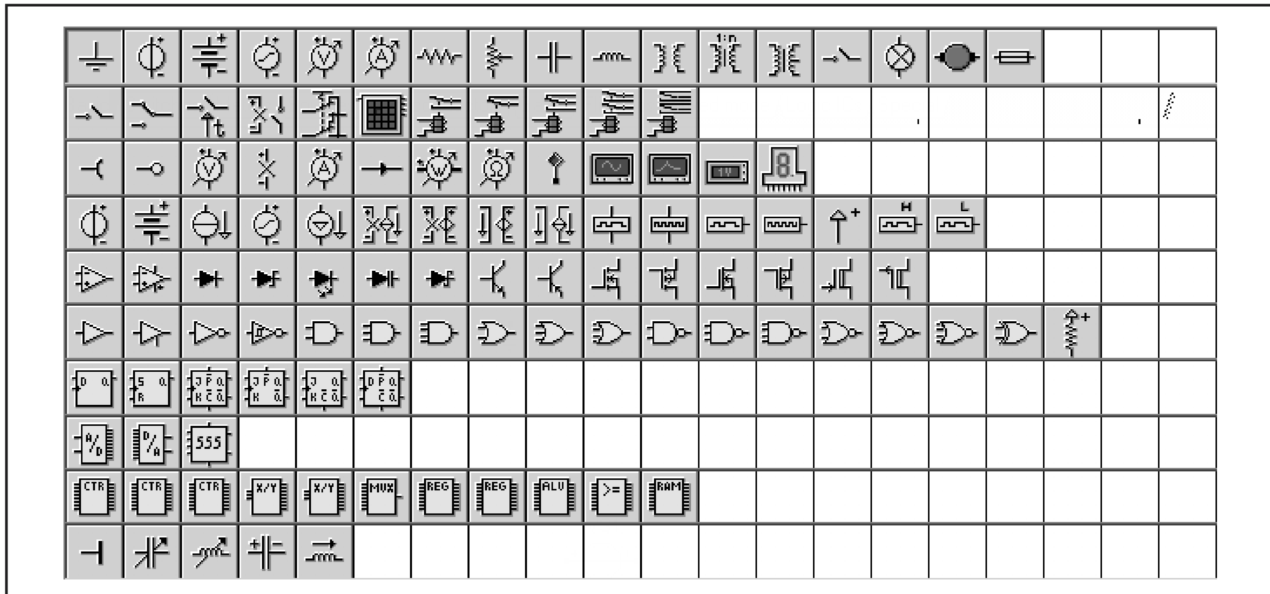
U schrijft de source file met een zuivere ASCII tekstverwerker, zoals "Kladblok". Het samenstellen van een venstertje zoals voorgesteld in figuur 3/8.9.28-47 is een fluitje van een cent. In figuur 3/8.9.28-48 hebben wij een voorbeeld gegevens van de code die u moet invoeren om een venstertje als dat van figuur 3/8.9.28-47 te ontwerpen.

De commando's heeft u zó onder de knie:

– .D (Definition):
  De naam van het probleem.
– .L (Load):
  De naam van en het pad naar het .CIR bestand van de schakeling.
– .Q (Question):
  De vraag die in het venstertje verschijnt.
– .G (Good):
  Het goede antwoord uit de lijst .A.
– .A (Answer):

```
.D Voltgen^2
.L problems\p200.cir
.Q Welke^lamp^gaat^feller^branden^als^u^de^schakelaar^sluit?
.G 2
.A de^5^W^lamp
.A de^10^W^lamp
.A geen^van^beide^gaat^branden
.C 25
..
```

Figuur 3/8.9.28-48: Een voorbeeld van de code die u moet schrijven voor het ontwerpen van de vensters van de "Problems".



Figuur 3/8.9.28-49: De in de “Schematic Editor” beschikbare componenten.

Drie mogelijke antwoorden waaruit de student moet kiezen.
– .C (Score):
Het aantal punten dat de student verdient met een goed antwoord.
– ..
Einde van de vensterdefinitie.

Let er op dat in het .SRP bestand géén spaties mogen voorkomen, spaties moet u invoeren door het teken “^” tussen de woorden te zetten.

De Schematic Editor

Inleiding
De reeds in figuur 3/8.9.28-9 voorgestelde “Schematic Editor” is het professionele tekenpakket in de Edison4 bundel. U kunt er niet alleen uitgebreide schakelingen mee tekenen, maar u kunt nadien een uitgebreid aantal analyses op uw schema loslaten. In de directory “EXAMPLES” vindt u 19 voorbeeldschema’s die u via het “File” menu en de optie “Open” kunt bekijken.

De verschillen tussen het tekenen in de “Schematic Analyser” en in de “Schematic Editor” zijn groot.

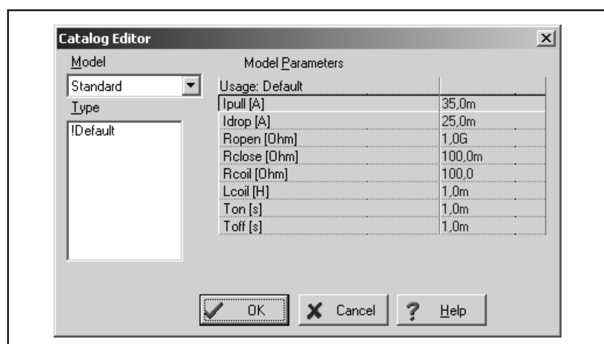
Meer componenten
De componenten in de “Schematic Editor” zitten in tien tab’s:
– Basic;
– Switches;
– Meters;
– Sources;
– Semiconductors;
– Gates;
– Flip-flops;
– Mixed mode;
– Logic IC’s;
– Specials.

In figuur 3/8.9.28-49 hebben wij de inhoud van deze tien tab’s samengevat.

Meer parameters instellen
In figuur 3/8.9.28-6 hebben wij al een voorbeeld gegeven van de overvloed aan parameters die u bij de onderdelen kunt definiëren. Dat plaatje geeft het parametervenster weer voor een transistor. Maar

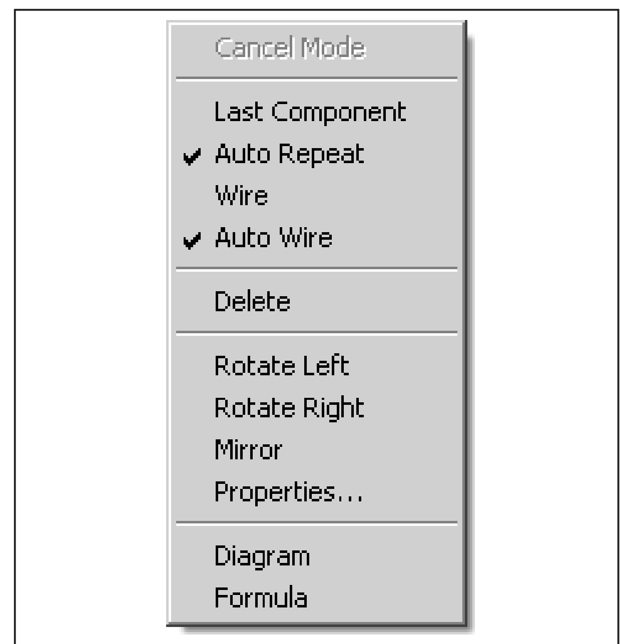
in feite geldt dit voor alle onderdelen en meetapparaten die u in de “Schematic Editor” ter beschikking heeft.
Als voorbeeld geven wij u in figuur 3/8.9.28-50 het “Catalog Editor” venstertje voor een relais met enkelvoudige omschakelaar. U kunt instellen:

– I_{pull}:
  De stroom waarbij het relais inschakelt.
– I_{drop}:
  De stroom waarbij het relais uitschakelt.
– R_{open}:
  De contactweerstand in open toestand.
– R_{close}:
  De contactweerstand in gesloten toestand.
– R_{coil}:
  De ohmse weerstand van de relaisspoel.
– L_{coil}:
  De inductantie van de relaisspoel.
– T_{on}:
  De inschakelvertraging van de schakelaar.
– T_{off}:
  De uitschakelvertraging van de schakelaar.



Figuur 3/8.9.28-50: In de “Schematic Editor” kunt u vrijwel alle denkbare parameters van de onderdelen zélf definiëren.

Onderdelen manipuleren
U plaatst de onderdelen op uw tekenvel door er met de linker muisknop op te klikken, het onderdeel naar het tekenvel te slepen en dan weer links te klikken. Klikt u met de rechter muisknop op een onderdeel, dan verschijnt het pop-up venstertje van figuur 3/8.9.28-51.



Figuur 3/8.9.28-51: Het pop-up venstertje dat verschijnt na klikken met de rechter muisknop op een onderdeel.

– Last Component:
  Het onderdeel wordt geselecteerd en u kunt het verplaatsen.
– Auto Repeat:
  Als u via “Copy” en “Paste” een kopie maakt van het onderdeel, worden de parameters overgenomen.
– Wire:
  U schakelt over naar de bedradingsmodus.
– Auto Wire:
  Als u deze optie aanklikt, worden alle verbindingen die u legt “rubber ban-

ding": als u een onderdeel verplaatst worden de verbindingen naar en van dit onderdeel automatisch mee verplaatst.

– Delete:
  Het onderdeel wordt verwijderd.
– Rotate en Mirror:
  Het onderdeel wordt gedraaid of gespiegeld, dit laatste is uiteraard belangrijk voor bijvoorbeeld transistoren.
– Properties:
  Opent het "Catalog Editor" venster van figuur 3/8.9.28-50, waarin u alle parameters kunt definiëren.
– Diagram:
  Alleen beschikbaar bij meetinstrumenten die een beeldscherm hebben, opent een extra venster waarin de meetgegevens vergroot worden weergegeven.
– Formula:
  Geeft de transferfunctie van de schakeling onder de vorm van een wiskundige uitdrukking.

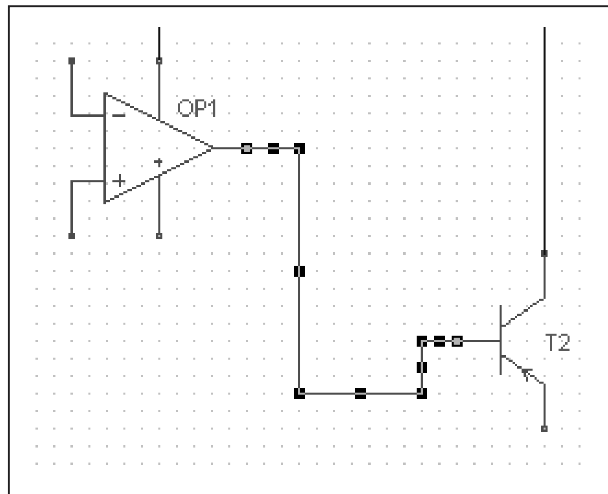
Eenheden invoeren

In het venstertje van figuur 3/8.9.28-50 moet u vaak numerieke waarden invoeren. U kunt hierbij de standaard afkortingen toepassen die in de elektronica gebruikelijk zijn. Met andere woorden, u hoeft niet "1000" in te voeren, het programma begrijpt de invoer "1k" net zo goed. Een overzicht van de afkortingen die Edison4 herkent:

– p = pico = 10^{-12}
– n = nano = 10^{-9}
– u = micro = 10^{-6}
– m = milli = 10^{-3}
– k = kilo = 10^{3}
– M = mega = 10^{6}
– G = giga = 10^{9}
– T = tera = 10^{12}

Uw schema bedraden

Ga via het venster van figuur 3/8.9.28-51 naar "Wire", de cursor verandert in een pen. Ga naar het punt waar de verbinding start ***(altijd een klein bolletje bij de aansluiting van een onderdeel)*** en druk op de linker muisknop. Trek de verbinding met ingedrukte muisknop tot het eindpunt en laat dan de muisknop los. Edison4 kan alleen verticale en horizontale verbindingen maken, het gevolg is dat uw verbindingen soms overbodige hoeken maken. Geen probleem, klik één maal op de verbinding. De verbinding wordt rood en wordt voorzien van een aantal "handles", kleine vierkantjes zoals voorgesteld in figuur 3/8.9.28-52. U kunt deze met ingedrukte linker muisknop verplaatsen en op deze manier overbodige hoeken uit uw verbindingen verwijderen.

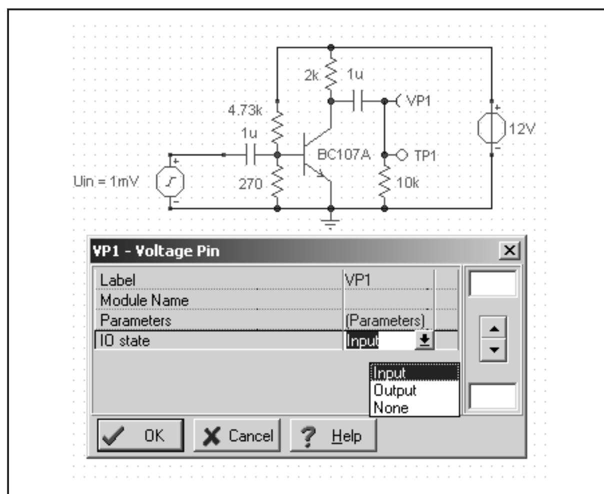


Figuur 3/8.9.28-52: Als u met de linker muisknop op een verbinding klikt, kunt u deze verplaatsen en inkorten.

In- en uitgangen

Sommige analyses eisen dat u uw schema van in- en uitgangen voorziet. Alle signaalbronnen zijn standaard ingesteld als

“INPUT”. Dat ziet u als “Properties” selecteert in het venster van figuur 3/8.9.28-51 en naar de parameter “IO state” scrolt.
Om de uitgang vast te leggen gaat u naar de onderdelengroep “Meters” en selecteert “Voltage Pin”. Sleep deze pen naar de plaats in uw schema waar u de uitgang wilt hebben. Via rechts klikken selecteert u “Properties” (zie figuur 3/8.9.28-51). Zet de “IO state” (zie figuur 3/8.9.28-53) op “Output”.
In de meeste schema’s kunt u meerdere uitgangen vastleggen.



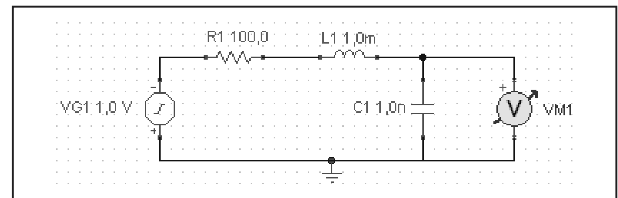
Figuur 3/8.9.28-53: Het invoegen van een “Voltage Pin” als uitgang van uw schakeling.

Een analoog voorbeeld

Inleiding
Als voorbeeld van het analoog werken met de “Schematic Editor” zullen wij het schema van een RLC-filter samenstellen en nadien analyseren. Het volledige schema dat u moet tekenen is voorgesteld in figuur 3/8.9.28-54.
Het schema bestaat uit de volgende onderdelen:

– Sources - Voltage Generator;
– Basic - Resistor;
– Basic - Capacitor;
– Basic - Inductor;
– Meters - Volt meter;
– Basic - Ground.

Zet deze onderdelen op een logische plaats en maak nadien de onderlinge verbindingen op de beschreven manier. Let op de polariteit van de generator! De “+” moet boven, u moet het onderdeel dus twee keer draaien.



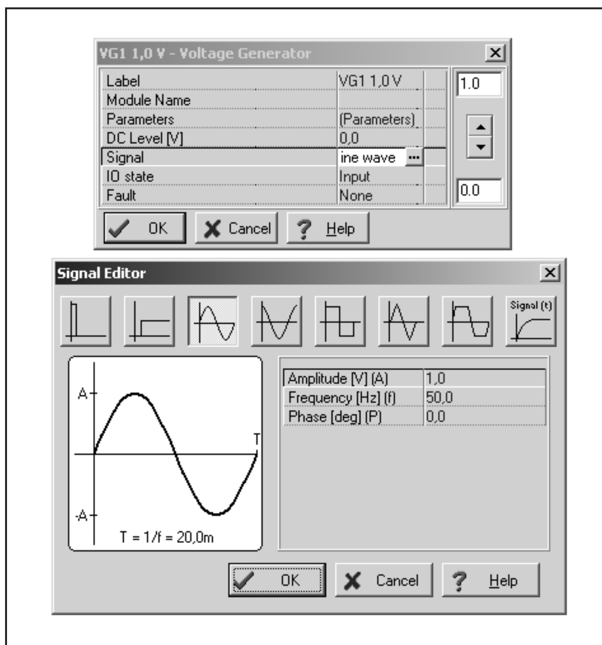
Figuur 3/8.9.28-54: Om u analoog te leren werken met de “Schematic Editor” ontwerpen wij dit eenvoudig RLC-filter.

De “Voltage Generator” instellen
Klik met de rechter muisknop op de generator en selecteer “Properties”. In het venster van figuur 3/8.9.28-55 kunt u vervolgens alle parameters van de generator instellen:

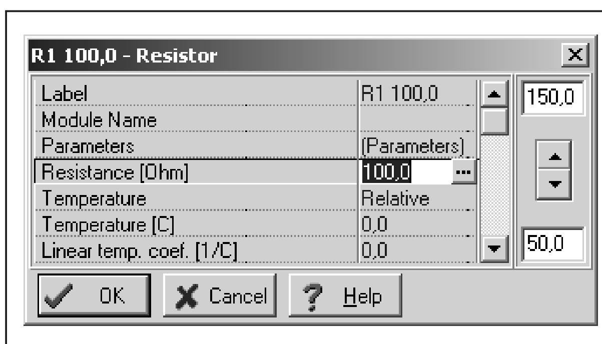
– Label:
  Hier kunt u aan de generator een unieke naam toekennen.
– DC level:
  Definieert de gelijkspanning op de uitgang van de generator, die stelt u op 0 V.
– Signal:
  Klikken op deze optie levert het onderste venster van figuur 3/8.9.28-55 op, waarin u de signaalvorm, de amplitude, de frequentie en de fase kunt instellen. In dit geval kiezen we voor sinus, 1,0 V, 50 Hz en 0,0 °.
– IO state:

De generator is uiteraard een “Input” onderdeel.

– Fault:
U wilt natuurlijk geen defecte generator, dus klikt u “None” aan.



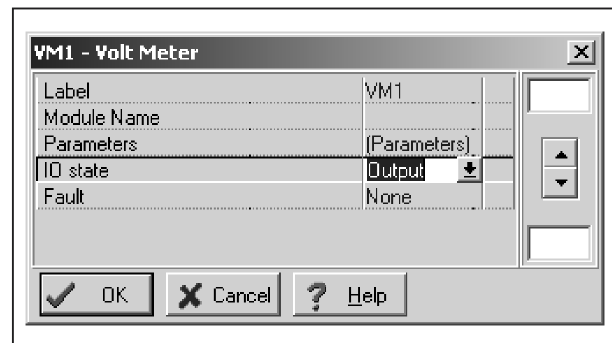
Figuur 3/8.9.28-55: Het instellen van de parameters van de “Voltage Generator”.



Figuur 3/8.9.28-56: Het vastleggen van de waarde van de drie onderdelen.

R1, L1 en C1 definiëren
Op dezelfde manier kunt u de waarden van de drie passieve componenten vastleggen, zie figuur 3/8.9.28-56. De overige parameters zijn interessant om mee te experimenteren, maar die laten wij op dit moment ongewijzigd.

De meter definiëren
Tot slot stelt u de parameters van de meter in, zie figuur 3/8.9.28-57. U moet de “IO state” instellen op “Output”.



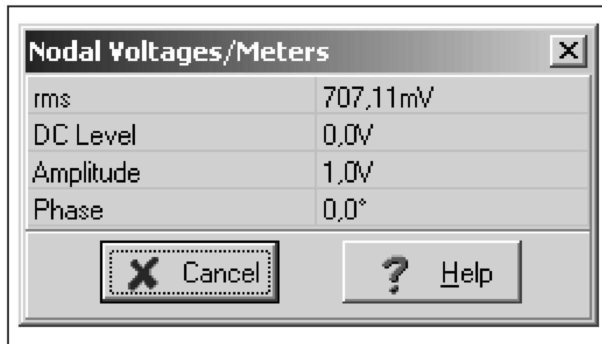
Figuur 3/8.9.28-57: Het instellen van de parameters van de meter.

Analyse
U kunt nu de diverse analyse-algoritmen die in Edison4 zitten op uw schakeling toepassen. In de inleiding hebben wij al een overzicht gegevens van alle analyses die ter beschikking staan. DC-analyses hebben in dit geval niet erg veel zin, zodat u via het menu “Analysis” bij de optie “AC Analysis” terecht komt.

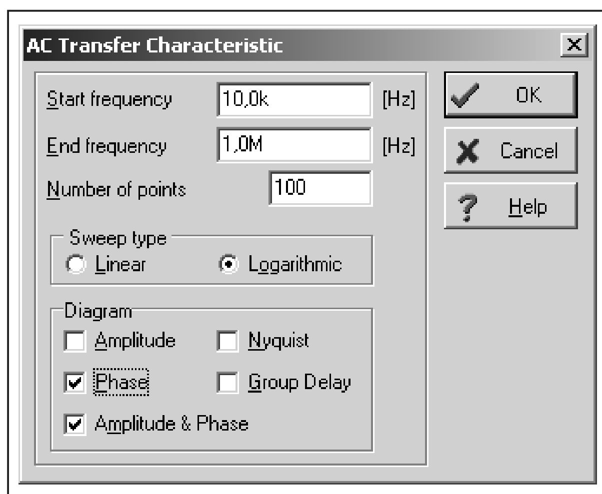
Calculate nodal voltages
Met deze analyse kunt u de signaalspanning op de diverse punten van uw schakeling meten. Zoals uit het venster van figuur 3/8.9.28-58 blijkt, meet de meter niet alleen de amplitude van het signaal, maar ook de effectieve waarde (rms), het gelijkspanningsniveau en de fase.

AC Transfer Characteristic
Een veel nuttigere analyse is de “AC Transfer Characteristic”. Deze geeft de frequentie/amplitude-karakteristiek van uw schakeling. In het venster van figuur

3/8.9.28-59 kunt u de parameters van deze analyse instellen.



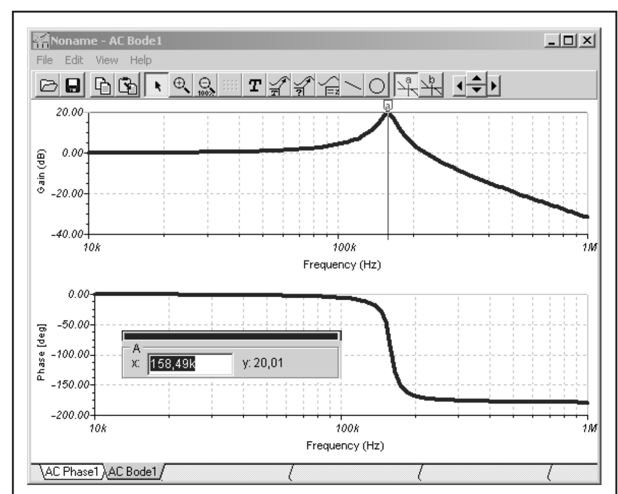
Figuur 3/8.9.28-58: Het venstertje van de "Calculate Nodal Voltages".



Figuur 3/8.9.28-59: Het instellen van de parameters van de "AC Transfer Characteristics".

- Start frequency:
  De laagste frequentie van de analyse, stel deze waarde in dit voorbeeld in op 10 kHz.
- End frequency:
  De hoogste waarde van de analyse, stel deze in op 1 MHz.
- Number of points:
  Het aantal discrete frequenties die in de gekozen frequentieband wordt onderzocht, hoe hoger deze waarde hoe gedetailleerder de analyse.
- Sweep type:
  In de meeste gevallen kiest u voor "Logaritmic", wij zijn nu eenmaal gewend frequentie-assen logaritmisch in te delen.
- Diagram:
  U kunt hier vier verschillende grafieken instellen, in dit geval in een Bodediagram, de combinatie van amplitude en fase, het interessantste.

Het resultaat van de analyse is weergegeven in figuur 3/8.9.28-60. U kunt "Cursor a" instellen op de resonantiepiek en stelt dan vast dat deze piek 20 dB groot is en ligt bij 158,49 kHz.

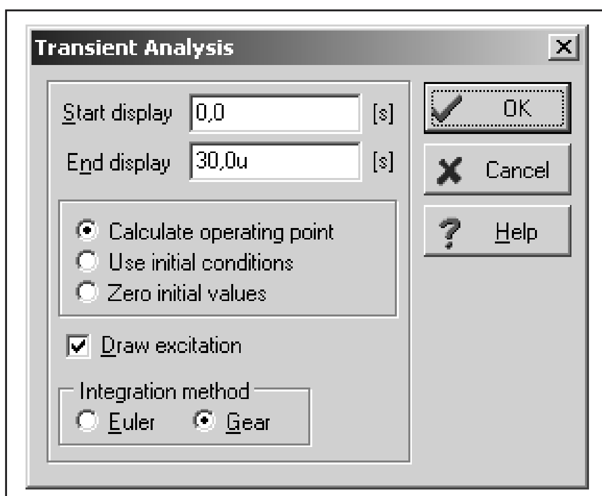


Figuur 3/8.9.28-60: Het Bode-diagram geeft het amplitude- en faseverloop in functie van de frequentie van het ingangssignaal.

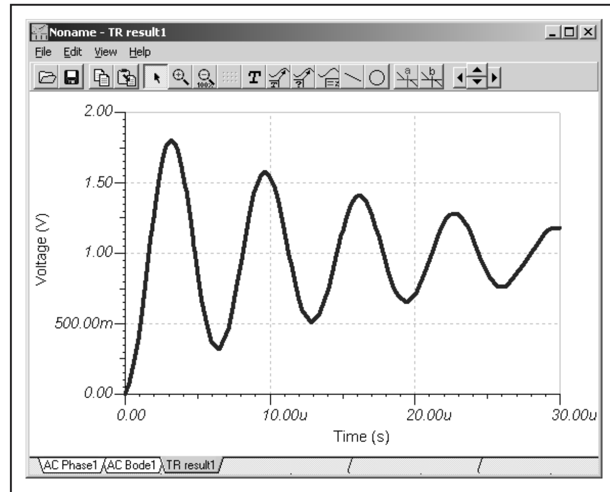
Transient Analysis

De transiënt analyse geeft het verloop van de uitgangsspanning als u op de ingang een eenmalige spanningssprong aanlegt. Om een dergelijke analyse te kunnen uitvoeren moet u de generator op de ingang instellen op "Unit Step" in plaats van "Sine Wave". Dat doet u natuurlijk in het venster van figuur 3/8.9.28-55. Ga nadien via het menu

"Analysis" naar de optie "Transient". In het venster van figuur 3/8.9.28-61 kunt u de tijdsas instellen ("Start display" en "End display"). Stel deze parameters in op 0 s en 30 µs. Klik op "OK", Edison4 berekent nu de transiënt response van uw schakeling en zet deze in het venster van figuur 3/8.9.28-62.



Figuur 3/8.9.28-61: Het instellen van de parameters van een transiënt analyse.

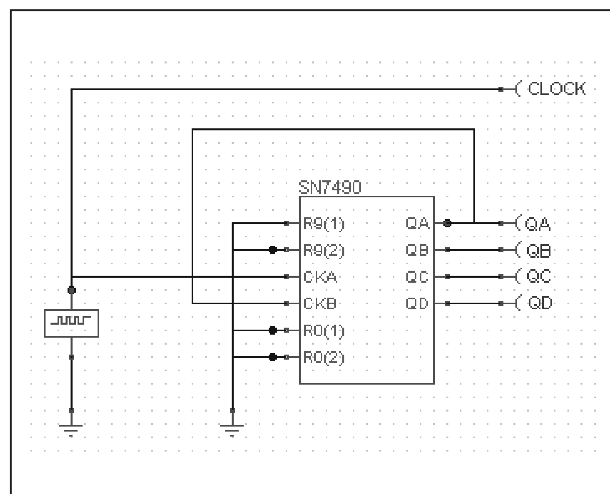


Figuur 3/8.9.28-62: De resultaten van de transiënt analyse.

Een digitaal voorbeeld

De 7490 tienteller

Als voorbeeld van het digitaal werken met de "Schematic Editor" behandelen wij de eenvoudige schakeling van figuur 3/8.9.28-63: een ordinaire tienteller van het type 7490 die wordt aangestuurd door een clock-generator. U heeft de volgende onderdelen nodig:
– Sources - Clock;
– Logic IC's - 7490;
– Meters - Voltage Pin (5x);
– Basic - Ground (2x).
Stel de frequentie van de Clock in op 1 kHz en geef de vijf Voltage Pins logische namen.



Figuur 3/8.9.28-63: Aan de hand van dit eenvoudig voorbeeld leggen wij u uit hoe u digitale schakelingen kunt analyseren.

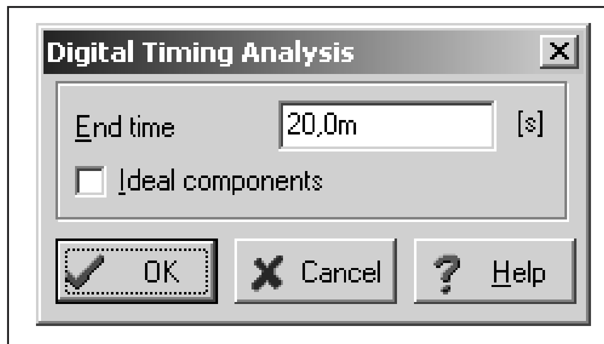
Digital Analysis, Step-by-Step

Deze handige analyse, waarmee u het verloop van de logische niveaus in uw schakeling kunt volgen, hebben wij al toegelicht aan de hand van figuur 3/8.9.28-12.

Digital Timing Analysis

Met deze analyse krijgt u inzicht in de onderlinge tijdsrelatie tussen de signa-

len die op al uw Voltage Pins verschijnen. In het venstertje van figuur 3/8.9.28-64 stelt u de “End time” in op 20 ms.



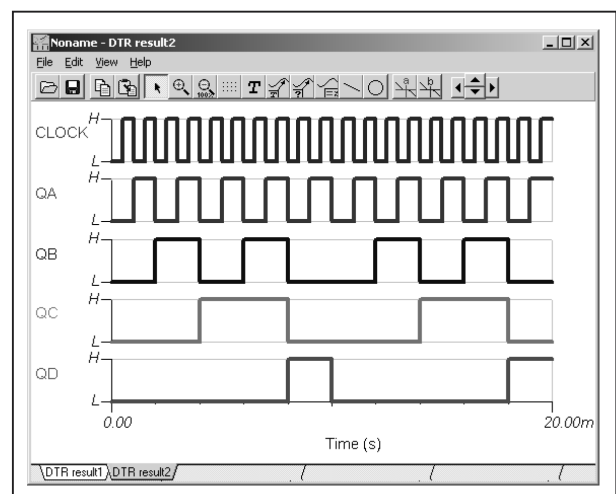
Figuur 3/8.9.28-64: Het instellen van de tijdsas van de “Digital Timing Analysis”.

Het resultaat van deze analyse ziet u in figuur 3/8.9.28-65: twintig perioden van de clock en het resultaat op de vier uitgangen van de tienteller.

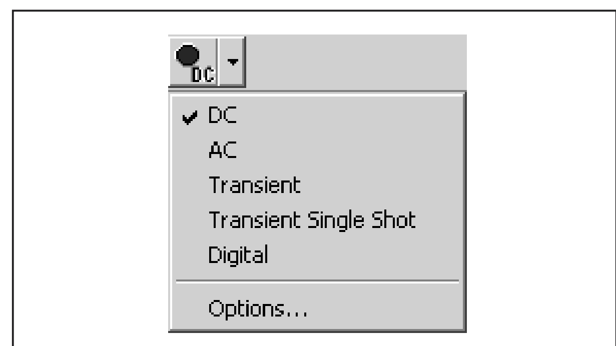
Interactieve modus

Inleiding
Een prachtige eigenschap van de “Schematic Editor” mag niet onvermeld blijven: de interactieve modus. In deze modus ziet u de werking van de schakeling in real time. U kunt schakelaars bedienen en LED’s en zeven-segment indicatoren reageren op de digitale pulsen in de schakeling. U kunt de waarde van componenten veranderen en ziet onmiddellijk hoe de schakeling daarop reageert.

Een voorbeeld
Als mooie demonstratie van deze interactieve modus openen wij het voorbeeld “DISPKEY.SCH” dat in de directory “EXAMPLES” te vinden is. Klik nu op het pijltje naast de knop “Interactieve mode On/Off”, zie figuur 3/8.9.28-66. Selecteer “Digital” en klik op de knop met de gedoofde LED. Het LED’je gaat nu branden en uw schema zit in de interactieve modus. U ziet de reeds bekende rode en blauwe vierkantjes die de logische niveaus op de diverse lijnen en in- en uitgangen weergeven, zie figuur 3/8.9.28-67. Ga nu met de muiscursor naar het toetsenbordje en klik op een van de toetsen. U ziet onmiddellijk hoe de logische niveaus in de schakeling hierdoor veranderen en hoe de zeven-segment indicator reageert.

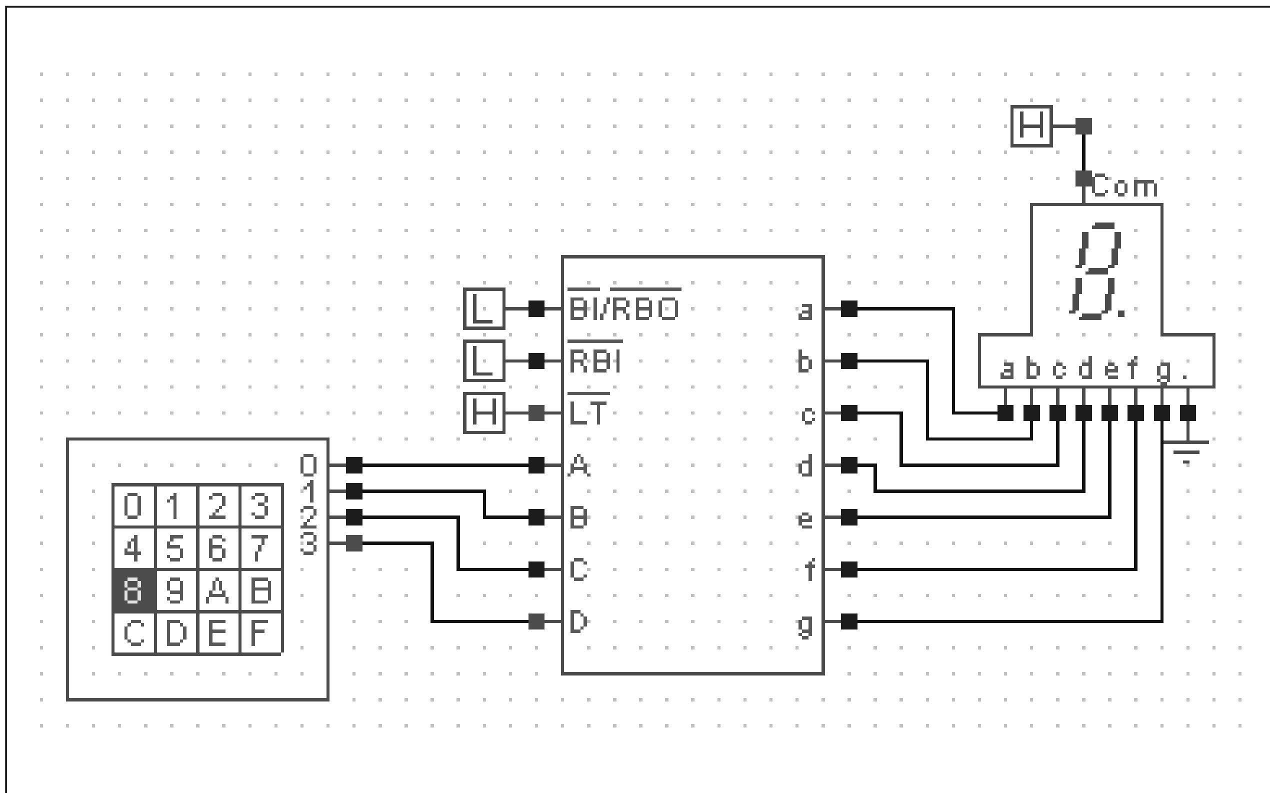


Figuur 3/8.9.28-65: De digitale tijd analyse.



Figuur 3/8.9.28-66: De correcte interactieve modus hangt af van het soort schakeling dat u heeft ontworpen.

8.9 Software voor de ontwerper



Figuur 3/8.9.28-67: De interactieve modus in actie: u ziet de signaalniveaus in real time weergegeven door rode en blauwe vierkantjes, kunt het toetsenbordje bedienen en de reactie van de indicator bewonderen.

Nadere gegevens

Edison4 van DesignSoft wordt in Nederland en Vlaanderen exclusief per postorder verkocht door
Vego VOF
Postbus 32014
7370 JA Landgraaf (NL)
Telefoon: 045-533.22.00
Fax: 045-533.22-02
E-mail: vego_vof@compuserve.com
Internet: www.elektronicasoftware.nl
Het pakket kost € 129,00 exclusief 19 % BTW.

5/9

Audio-Hifi: surround sound systemen

Inhoud

5/9.4

De positie van de luidsprekers bij surround sound systemen

Inleiding

Goedkoop, goedkoper, goedkoopst
Met de introductie van de DVD heeft de meerkanaalsweergave van geluid in de huiskamer een nieuwe impuls gekregen. Waren alle voorgaande systemen al bij de introductie tot mislukken gedoemd, met de surround sound die op vrijwel iedere moderne video-DVD staat is dat absoluut niet het geval. Een grote impuls is natuurlijk het feit dat surround sound versterkers tegenwoordig voor onbegrijpelijk lage prijzen worden aangeboden. Een DVD-speler, zes versterkers en zes luidsprekers zijn tegenwoordig te koop voor nog geen € 200,00. Als voorbeeld ziet u in figuur 5/9.4-1 de Philips HTS3100, die door Conrad wordt verkocht voor € 169,00. Waarlijk een bodemprijs voor een apparaat met de volgende specificaties:

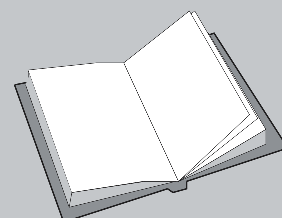
- 40 voorkeurzenders;
- Dolby Digital;
- DTS;
- Dolby ProLogic II;
- digitale klasse "D"-versterkers;
- equaliser;
- vermogen: 4 x 25 W + 2 x 50 W;
- weergave: DVD, DVD+R, DVD+RW, DVD-R, DVD-RW, SVCD, VCD, DivX, CD-R, CD-RW, MP3, WMA, JPEG;
- 1 x SCART-aansluiting;
- 1 x S-video-aansluiting;
- RGB-signaal via SCART.



Figuur 5/9.4-1: De Philips HTS3100, een zeskanaals surround sound systeem dat het uwe wordt voor slechts € 169,00!

Waar naartoe met al die luidsprekers?
Het is dus tegenwoordig voor iedereen mogelijk te genieten van surround sound. Maar... waar laat u al die luidspre-

LEES OOK:
Hoofdstuk 5/9.1
Hoofdstuk 5/9.3



kers? Een bioscoopzaal is nu eenmaal niet te vergelijken met uw woonkamer en de kans dat u uw luidsprekers optimaal kunt neerzetten rond uw favoriete kijk- en luisterstoel is minimaal. In dit hoofdstuk zullen wij u wat richtlijnen geven over hoe u de optimale situatie zo goed mogelijk kunt benaderen.

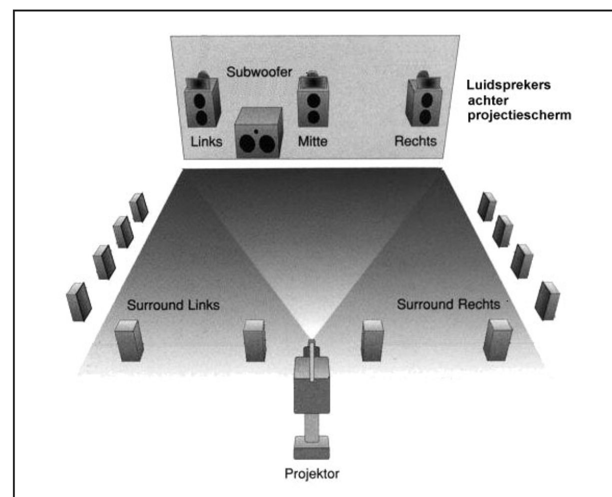
Surround sound systemen

Notatie

De diverse surround sound systemen worden steeds weergegeven met twee door een punt gescheiden cijfers, bijvoorbeeld "5.1". Het eerste cijfer geeft het aantal kanalen weer die een volledige audio-bandbreedte heeft, het tweede het aantal kanalen dat een beperkte bandbreedte heeft. "5.1" wil dus zeggen dat u de beschikking heeft over zes afzonderlijke audiokanalen en over zes luidsprekers. Eén van deze kanalen heeft een beperkte bandbreedte. In de praktijk komt dit neer op het zogenaamde "subwoofer"-kanaal, dat alleen bedoeld is voor het weergeven van de allerlaagste frequenties. Men noemt dat ook wel eens ten onrechte "subsonische frequenties": frequenties die men eerder voelt dan hoort.
Op dit moment zijn er drie surround sound formaten in omloop:
- 5.1;
- 6.1;
- 7.1.

De situatie in de bioscoop

U heeft, afhankelijk van het bedrag dat u heeft besteed aan de aanschaf van een surround sound systeem, zes, zeven of zelfs acht speakers in even zoveel mooie doosjes. Hoe nu de situatie in een bioscoop zo goed mogelijk nabootsen zonder in zwaar conflict te komen met uw huisgenoten? Het is belangrijk dat we eerst even de situatie in de moderne bioscoop schetsen. In figuur 5/9.4-2 is deze voorgesteld. Achter het projectiescherm staan vier luidsprekers, die de drie frontkanalen en het subwooferkanaal voor hun rekening nemen. Achter in de zaal hangt een aantal luidsprekers links en rechts, die het van achteren komend geluid voor hun rekening nemen. Links en rechts hangen twee batterijen luidsprekers, die verantwoordelijk zijn voor de weergave van het linker en rechter geluid.
Het zal wel zonder meer duidelijk zijn dat u deze situatie nooit ofte nummer in de huiskamer kunt benaderen.



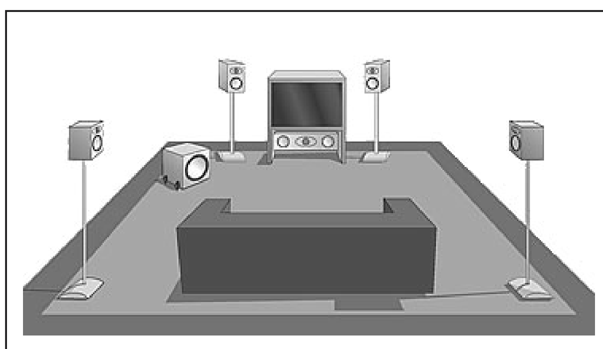
Figuur 5/9.4-2: De luidsprekeropstelling van een 7.1 systeem in een moderne bioscoop.

Het 5.1 formaat in de huiskamer

Het 5.1 formaat komt het meeste voor op video-DVD's. De goedkopere surround sound versterkers ondersteunen alleen dit formaat. Het audiomateriaal is op de DVD opgenomen als Dolby Digital 5.1 en/of Digital Theatre Sound (DTS) 5.1.

9.4 De positie van de luidsprekers bij surround sound systemen

Beide systemen zijn bedoeld voor weergave over vijf hoofdkanalen en één subwooferkanaal. Deze digitale geluidssystemen staan garant voor een schitterend dynamisch bereik en volledig gescheiden kanalen. Een 5.1-opstelling bestaat uit vijf breedband luidsprekers: twee voor de voorkanalen, twee voor de achterkanalen en één voor het middenkanaal. Daarbij komt dan nog een subwoofer. Een typische opstelling voor een 5.1 configuratie is weergegeven in figuur 5/9.4-3.

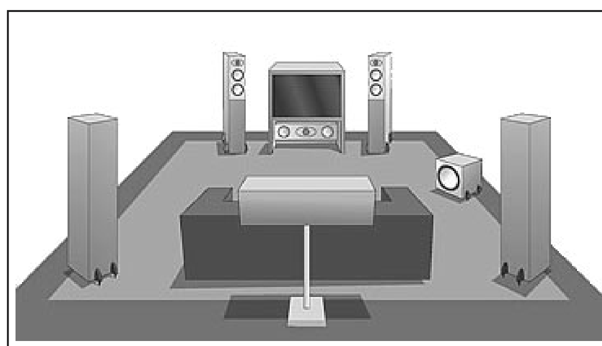


Figuur 5/9.4-3: De opstelling van de zes luidsprekers in een 5.1-systeem.

De centerspeaker die het middenkanaal voor zijn rekening neemt, moet u in feite onder uw TV of beeldscherm plaatsen. Als dat niet kan, dan kunt u de twee in uw beeldscherm ingebouwde luidsprekers via de “audio-in” connectoren van uw TV met de centeruitgang van uw surround sound versterker verbinden. De plaats van de subwoofer is gelukkig niet kritisch. Het menselijke gehoor heeft namelijk voor deze zeer lage frequenties met hun zeer lange golflengte absoluut geen richtingsgevoeligheid meer.

Het 6.1 formaat in de huiskamer

Dit systeem is een verdere ontwikkeling van de 5.1-opstelling. U krijgt nu ook achter de beschikking over een middenkanaal, zodat er een systeem met zes breedband kanalen ontstaat: twee voor, twee achter, één middenvoor en één middenachter, plus uiteraard de subwoofer. Het geluid voor middenachter zit verpakt in het signaal voor links- en rechtsachter. Dit geeft een beter geluid rondom, zodat er geen gaten vallen bij geluiden die van de ene naar de andere kant overlopen. Het geluid springt dus niet ineens van de ene naar de andere luidspreker. Het 6.1 formaat bestaat in twee “smaken”, namelijk Dolby Digital EX 6.1 en DTS ES 6.1. De optimale opstelling van de luidsprekers is weergegeven in figuur 5/9.4-4.

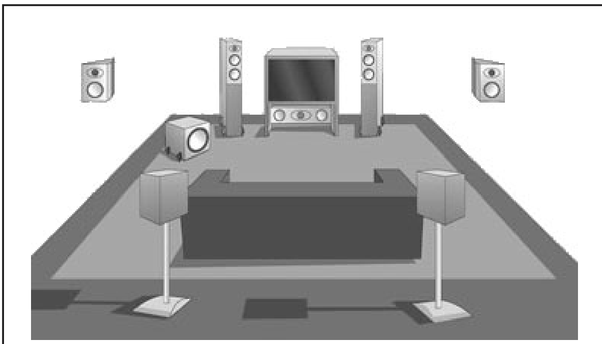


Figuur 5/9.4-4: De optimale luidsprekeropstelling bij het 6.1 formaat.

Het 7.1 formaat in de huiskamer

Bij het 7.1 formaat wordt uw woonkamer verrijkt met niet minder dan acht luidsprekers! Er komt dus weer een extra kanaal bij, zodat u dichter in de buurt komt van de fysieke opstelling van een bioscoop. Bij 7.1 zijn er aparte kanalen voor links-, midden- en rechtsvoor, kanalen voor surroundlinks en surroundrechts (aan de zijkant) en kanalen voor links- en rechtsachter (vaak aangegeven met “rear” op het onoverzichtelijk connectorblokje op de achterzijde van uw versterker). Daarbij komt dan uiteraard nog de onontbeerlijke subwoofer. Dit extra

kanaal maakt het nog gemakkelijker om een breder en dichter geluidsveld te creëren dat u helemaal omringt. In figuur 5/9.4-5 is de ideale huiskameropstelling van de acht speakers voorgesteld.



Figuur 5/9.4-5: De luidsprekeropstelling bij het 7.1 formaat.

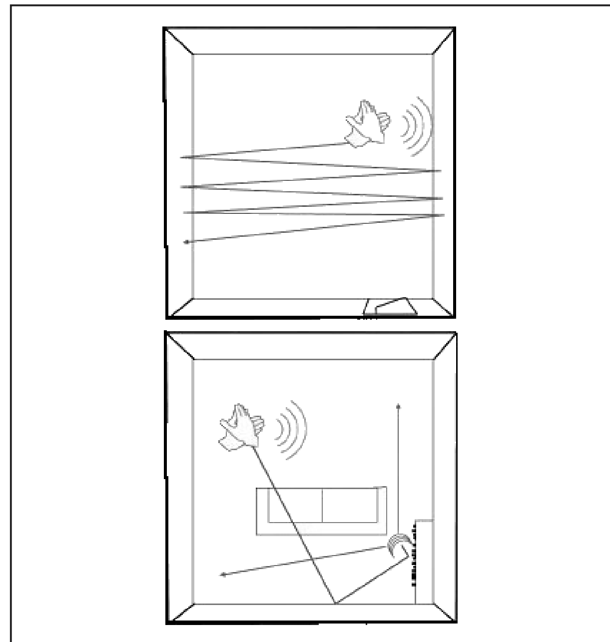
Tunen van uw luidsprekers

Inleiding

In de drie voorafgaande figuren hebben wij de meest ideale plaats van uw luidsprekers geschetst. Maar over de plaatsing van uw speakers valt toch heel wat meer te melden, laten we dit met een modewoord maar "het tunen van uw systeem" noemen.

Akoestiek

Uw huiskamer heeft vást niet dezelfde akoestische eigenschappen als een bioscoopzaal. Die afwijkende akoestische eigenschappen zorgen op zich al voor een geluid dat niet klinkt zoals in de bioscoop. Een belangrijk punt is reflectie. In de bioscoop doet men er alles aan om geluidsreflectie zo klein mogelijk te maken. De wanden worden bekleed met een geluidsabsorberend materiaal en de grote hoeveelheid stoelen met stoffering zorgt ook voor een goede absorbtie van het geluid. Wat we bedoelen wordt duidelijk aan de hand van figuur 5/9.4-6. Als u in een volledig kale kamer in uw handen klapt (bovenste figuur) dan hoort u zeer duidelijk een nagalm. Dit wordt veroorzaakt door de reflectie van de geluidsgolven tegen de harde, kale muren.



Figuur 5/9.4-6: Vermijd zoveel mogelijk dat de door uw boxen uitgestraalde geluidsgolven "hard" kunnen terugkaatsen tegen muren of andere harde, gladde objecten.

De geluidsgolven kaatsen heen en weer voordat zij uitsterven. Dit veroorzaakt niet alleen nagalm, maar kan ook staande golven en uitdovende golven veroorzaken. In het eerste geval versterken de golven elkaar, in het tweede geval verzwakken de golven elkaar. Het resultaat van beide verschijnselen is dat een zeer

9.4 De positie van de luidsprekers bij surround sound systemen

onnatuurlijk geluidsbeeld ontstaat. Het komt er dus op aan uw kamer zoveel mogelijk aan te kleden, zodat de geluidsgolven niet hard terugkaatsen, maar diffuus verspreid worden in de ruimte (onderste figuur). Het dicht schuiven van gordijnen, iets anders plaatsen van een bank of een paar potplanten neerzetten op strategische plaatsen kan de akoestiek van uw woonkamer aanzienlijk verbeteren.

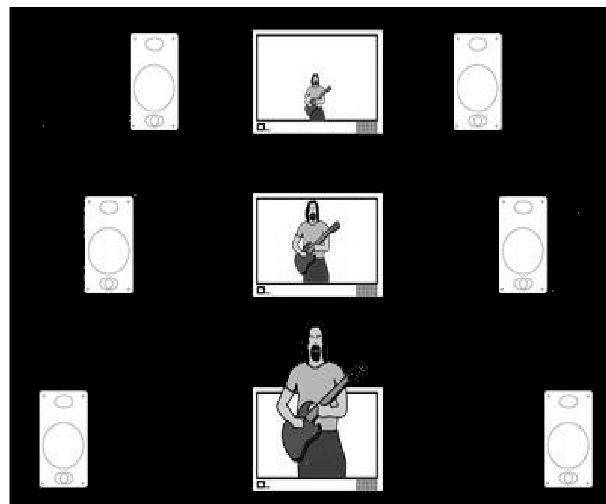
Spikes
Onder de meeste speakerboxen en standaarden voor de front- en rearspeakers kunt u spikes plaatsen. Dit zijn, zie figuur 5/9.4-7, scherpe metalen pootjes die u via een inslagmoer in de onderkant van uw boxen kunt bevestigen.



Figuur 5/9.4-7: Met dergelijke “spikes” zorgt u ervoor dat uw boxen de trillingen van de bassen niet overdragen op de vloer.

Deze spikes zorgen ervoor dat de bassen niet via de grond in contact komen met het meubilair in de kamer. Dit kan voor resonantie zorgen, een verschijnsel dat zich uit onder de vorm van trillende glazen en kasten. Deze spikes zorgen er ook voor dat de speaker vast op de grond staat. Spikes worden gebruik bij een ondergrond van tapijt. De scherpe kant moet wel door het tapijt prikken. Bij een houten vloer mag u de spikes natuurlijk niet in de vloer “prikken”, want dan zullen de spikes volledig hun effect missen. Als u een stenen ondergrond heeft, kunnen speciale rubberen pootjes bevestigd worden die hetzelfde effect hebben.

Afstand tussen uw frontspeakers en uw scherm
U plaatst de linker en rechter frontspeaker natuurlijk links en rechts van uw beeldscherm. Het beste is een afstand tussen 0,5 meter en 1 meter. Let er op dat wanneer de speakers niet magnetisch afgeschermd zijn er verkleuringen op het scherm van een beeldbuis kunnen ontstaan als u de speakers dichter dan een halve meter bij uw TV zet. Moderne LCD- en plasmaschermen hebben geen last van dit verschijnsel.



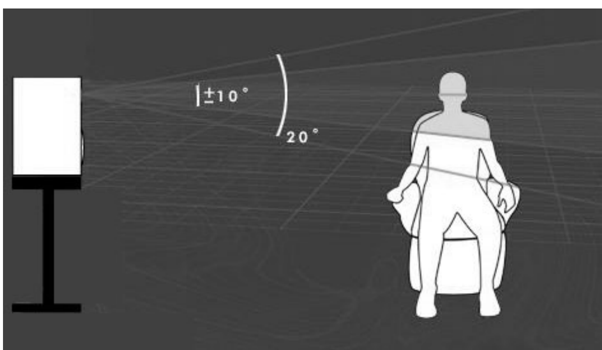
Figuur 5/9.4-8: Zet uw linker en rechter boxen niet te dicht of te ver van uw scherm: als u de afstand te klein of te groot maakt, dan is er geen zintuigelijk verband meer tussen de grootte van uw luisterruimte en de grootte van het waargenomen beeld.

9.4 De positie van de luidsprekers bij surround sound systemen

De afstand tussen uw frontspeakers en uw beeldscherm is bepalend voor de "beeldgrootte van het geluid". Dit wordt verduidelijkt aan de hand van figuur 5/9.4-8. Als uw luidsprekers te dicht of te ver van het scherm staan zal het geluidsbeeld niet meer overeenkomen met het optische beeld.

Statieven voor uw front- en rearspeakers

De tweeters in uw boxen zijn de kleine luidsprekertjes die verantwoordelijk zijn voor het reproduceren van de hoge tonen uit het geluid. Deze tweeters hebben een zeer kleine uitstralingshoek van maximaal 20 graden. U moet dus uw boxen zó opstellen, dat de tweeters op oorhoogte staan als u zit, zie figuur 5/9.4-9. Alleen dán ervaart u het hoog in het geluid op de juiste sterkte. Als de tweeters veel te laag of veel te hoog staan, zullen de hoge tonen te zwak klinken.



Figuur 5/9.4-9: De tweeters in uw luidsprekerboxen moeten op oorhoogte staan.

In de meeste gevallen zal dit betekenen dat u luidsprekerstatieven moet aanschaffen. Er zijn maar weinig combisets waar deze vrijwel onmisbare attributen standaard worden bijgeleverd. Logisch, want die dingen kosten in de meeste gevallen meer dan de luidsprekers! Er is helaas niet veel keuze, de kans is groot dat u terecht komt bij de in figuur 5/9.4-10 voorgestelde VLS120S van Vogels. Deze stevige statieven kosten € 80,00 per paar, wegen zélf 7,6 kg en kunnen boxen tot 3 kg dragen. De luidsprekerkabel kunt u via de centrale buis doorvoeren. Handig is dat u de hoogte van het statief kunt instellen tussen 77 cm en 132 cm. Er zijn goedkopere statieven op de markt die deze voorziening niet hebben, maar het zal duidelijk zijn dat u daar erg weinig aan heeft. Het zou al toevallig zijn als de vaste hoogte voldoet aan figuur 5/9.4-9.



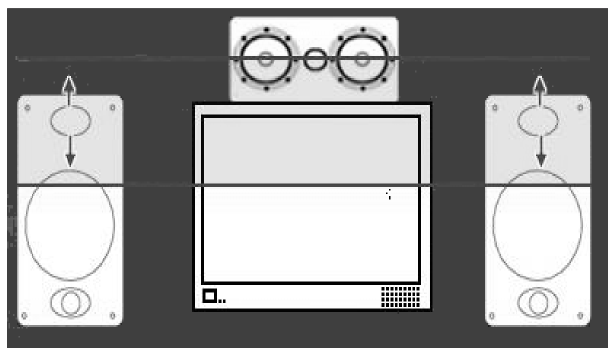
Figuur 5/9.4-10: Het luidsprekerstatief VLS-120S van Vogels.

Ook nu is het ideale niet haalbaar...

In de vorige paragraaf hebben wij u uitgelegd waarom u de tweeters op oorhoogte moet opstellen. Prachtig, maar er is een ander verschijnsel dat deze optimale instelling in de weg kan staan. Dat heeft te maken met de plaats waar u uw centerspeaker kunt opstellen. Vaak

9.4 De positie van de luidsprekers bij surround sound systemen

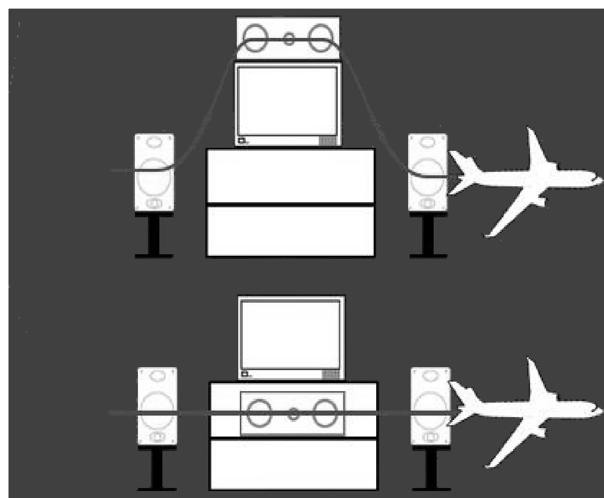
wordt deze onder het beeldscherm gezet, maar dat is alles behalve ideaal vanwege het feit dat de tweeter(s) dan veel te laag staat om de hoge tonen optimaal te beluisteren. Een betere plaats is boven uw beeldscherm, zie figuur 5/9.4-11. Toegegeven, het ziet er niet écht uit, maar u moet wat over hebben voor optimaal geluid.



Figuur 5/9.4-11: De beste plaats van uw centerspeaker is op de kast van uw TV.

Bij de getekende opstelling is het van groot belang dat de tweeters in uw linker-, rechter- en frontspeakers ongeveer op dezelfde hoogte staan. Als er veel hoogteverschil is, dan ontstaat een verschijnsel dat in figuur 5/9.4-12 overdreven is voorgesteld. Als een vliegtuig van links naar rechts door uw kamer vliegt zal, als er een groot hoogteverschil tussen de speakers is, een vreemd ruimtelijk effect ontstaan.
U zult dus een compromis moeten zoeken tussen de eis dat alle tweeters op oorhoogte moeten staan en de eis dat alle tweeters ongeveer op dezelfde hoogte moeten staan.

Beïnvloeden van de basweergave van uw frontspeakers
In de duurdere surround sound versterkers heeft u de mogelijkheid de frequentieweergave van uw speakers individueel in te stellen. Goedkope systemen hebben deze optie niet.

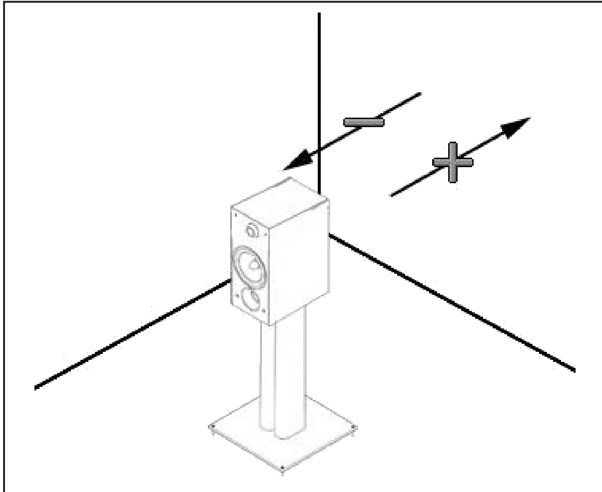


Figuur 5/9.4-12: Een tweede eis is dat de tweeters in alle frontspeakers op ongeveer dezelfde hoogte staan.

De meeste speakerboxen werken met een basreflexpoort, die u aantreft op de achterzijde van de luidsprekerbehuizing. U kunt de weergave van de lage tonen bij dergelijke boxen wat beïnvloeden door de boxen dichter of verder van de muur te zetten, zie figuur 5/9.4-13. Als u de boxen dicht tegen de muur zet, dan zullen de lagen tonen merkbaar versterkt worden. Hoe verder u de boxen van de muur zet, hoe minder de basreflexpoort de lage tonen zal versterken.

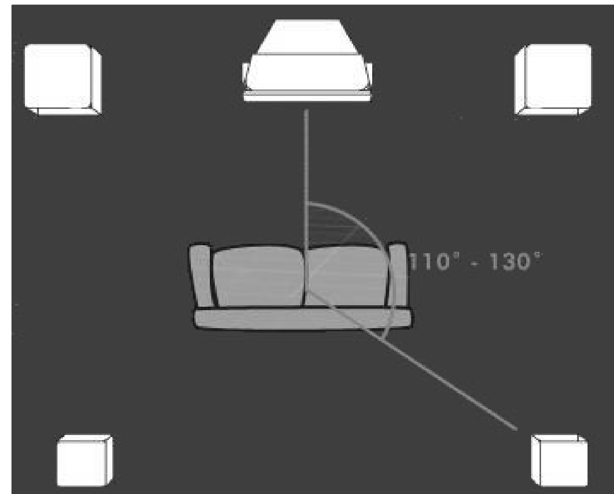
Plaatsen van de rearspeakers
Eerst maar eens een groot misverstand uit de wereld helpen. De luidsprekers **ACHTER** uw stoel heten niet voor niets **REAR**speakers! Dat betekent dus dat ze niet **NAAST** uw bank moeten staan, maar écht **ACHTER** uw zitplaats! Toegegeven, in heel wat huiskamers zal deze ideale positie niet te realiseren zijn.

9.4 De positie van de luidsprekers bij surround sound systemen



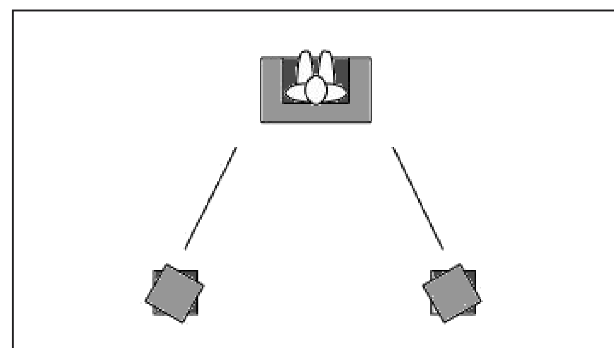
Figuur 5/9.4-13: Door de afstand tussen de muur en een basreflex box te variëren kunt u de weergave van de lage tonen beïnvloeden.

Vanwege de kleine huiskamers in de moderne Nederlandse woningen staat de bank, waarop de familie naar de TV kijkt, immers vaak tegen de muur van de kamer. Er is dan simpelweg geen plaats om de rearspeakers ook écht achter de kijkpositie te plaatsen en dus plaatst u deze luidsprekers, noodgedwongen, naast de bank. Als het surround sound effect in uw woonkamer niet klinkt zoals in de bioscoop, dan is de niet ideale positie van de rearspeakers daar meestal schuld aan.
Als uw luisterruimte groot genoeg is om de rearspeakers ook echt achter de luisterpositie te zetten geldt de opstelling van figuur 5/9.4-14 als richtlijn. Er bestaat geen universele regel voor de hoek die de luidsprekers achter u moeten hebben ten opzichte van uw scherm en uw luisterpositie. Maar bij de meeste opnames gebruikt men een hoek tussen de 110° en 130°.
Als u luistert naar 6.1 (Dolby EX of DTS ES), plaats dan uw rearspeakers wél naast u, in plaats van achter u. De zogenaamde back-rear speaker moet dan recht achter u staan.



Figuur 5/9.4-14: De opstelling van de rearspeakers als u plaats genoeg heeft.

Als u gebruikt maakt van een 5.1 opstelling is het aan te raden de speakers achter u naar het midden van de luisterpositie te keren, zie figuur 5/9.4-15.



Figuur 5/9.4-15: Bij het 5.1 formaat moet u de rearspeakers verdraaien in de richting van de luisterpositie.

Uiteraard geldt voor de hoogte van de rearspeakers hetzelfde als voor de frontspeakers, dus opstelling op oorhoogte, maar dit is niet altijd mogelijk. Probeer

9.4 De positie van de luidsprekers bij surround sound systemen

in ieder geval uw speaker niet hoger dan 60 cm boven oorhoogte te plaatsen.

De subwoofer

Inleiding
Veel luisteraars naar surround sound films zetten het volume van de subwoofer veel te hoog. Toegegeven, het is een sensationele gewaarwording, maar het gebulder heeft weinig te maken met een zo natuurgetrouwe reproductie van het opgenomen geluid. Het laag van een subwoofer kan heel wat subtieler zijn, door het produceren van krachtige subsonische frequenties met weinig bijeffecten. Subwoofers zijn enorm veelzijdig en in staat enorme stoten laagfrequent energie af te geven, maar dat vereist wel kwalitatief hoogwaardige luidsprekers en behuizingen en een goede instelling van de karakteristieken van het subwoofer kanaal van uw surround sound versterker.

De subwoofer bij goedkope systemen
In de inleiding hebben wij u kennis laten maken met een zeer goedkoop surround sound systeem van Philips. Daar wordt een “subwoofer” bijgeleverd, maar u kunt er zonder meer van uitgaan dat de kwaliteit daarvan niet voldoet. Een goede subwoofer met behuizing kost immers meer dan die € 169,00 die dát systeem compleet kost. Aan subwoofers en hun behuizing worden immers nogal wat eisen gesteld!

Speciale subwoofer luidsprekers
Om echt subsonisch laag te reproduceren is een totaal ander soort luidspreker nodig, normale luidsprekers kunnen dat gewoonweg niet. Subwoofer luidsprekers zorgen voor een geweldig hoge druk in de kast en zowel de luidspreker als de kast dienen daarom als een soort van tank gebouwd te zijn om tegen een dergelijke belasting bestand te zijn. Elk zwak punt tast de geluidskwaliteit aan en het realisme gaat er door verloren.
Een goede subwoofer luidspreker wordt gekenmerkt door de onderstaande specificaties:

- Overgedimensioneerde magneten
  Net als een grote motor in een kleine auto, maakt een grote magneet de luidsprekerweergave levendiger en efficiënter. Door extra magnetische kracht toe te voegen verkrijgt u meer controle over het geluid, krijgt u een snellere reactie op geluidspieken en heeft de speaker een betere transiënt response.
- Conusconstructie
  De grote interne drukopbouw bij een subwoofer brengt voortdurend het risico met zich mee dat de conus van de woofer wordt vervormd. In dat geval wordt het laag vaag en traag. Goede subwoofers maken gebruik van verschillende soorten materialen en verstevigende harsen om de conus zo stijf mogelijk te maken. Goede subwoofers maken gebruik van een paddenstoelconstructie, die werkt als een ringvormige gordel, waarmee de algehele stijfheid van de conus wordt vergroot en het dynamisch gedrag wordt verbeterd.
- Conusophanging
  De ophanging van de conus aan het luidsprekerchassis bestaat uit een ronde rand aan de voorzijde, stijf genoeg om omslaan onder de druk binnen in de kast te weerstaan. Deze speciaal gevormde rand zorgt ervoor dat de spoel en de magneet zich over de gehele

9.4 De positie van de luidsprekers bij surround sound systemen

slag concentrisch kunnen bewegen. De weerstand die ze vormen is zo gekozen dat deze aan de uiteinde van de toegelaten slag progressief toeneemt. Op deze manier is de geluidskwaliteit aanzienlijk beter dan wanneer de conus aan het einde van de slag plotseling tot stilstand wordt gebracht. De eenheden in de topmodellen hebben een dubbele ophanging aan de achterzijde die het gedrag bij zeer hoog volume drastisch verbetert.

– Ventilatie
  In goede systemen worden honderden watt's in de subwoofer gepompt. Goede subwoofers hebben een zeer open constructie voor betere koeling en er is tevens uitgebreide ventilatie mogelijk tussen de verschillende interne ruimten achter de conus en in de magneet. De daardoor vrije luchtstroom aan de achterzijde van de luidsprekereenheid biedt twee voordelen. In de eerste plaats wordt de beweging van de conus minder belemmerd. Ten tweede treden er minder bijgeluiden op van lucht die zich door kleine openingen perst.
– Kast
  Subwoofer kasten bezitten uitgebreide verstevigingen en zeer dikke wanden om een inert geheel te krijgen. Zo worden bijgeluiden voorkomen en bent u ervan verzekerd dat alleen de beweging van de conus geluid produceert. Bij de meeste modellen zorgt een afzonderlijke, verzegelde versterkerruimte dat de luchtdruk in de kast geen invloed kan hebben op de delicate versterker elektronica. In figuur 5/9.4-16 ziet u bijvoorbeeld een subwoofer in een zogenaamde bandpass behuizing. Let op de dikte van het toegepaste plaatmateriaal!



Figuur 5/9.4-16: Een foto van een subwoofer-behuizing, samengesteld uit zeer dikke houten multiplex platen.

Behuizingen van subwoofers
Subwoofers kunt u in drie soorten behuizingen inbouwen:
– gesloten behuizing;
– basreflex behuizing;
– bandpass behuizing.

De gesloten behuizing
De meest eenvoudige vorm van kastmontage is de volledig gesloten box, zie figuur 5/9.4-17. Ondanks deze eenvoud is de laagweergave vaak heel erg goed en strak.
De voordelen van de gesloten behuizing:
– compacte kast;
– geleidelijke afval in het laag (12 dB per octaaf);
– zwaar belastbaar;
– uitstekende transiëntweergave;
– eenvoudige kastconstructie;

9.4 De positie van de luidsprekers bij surround sound systemen

– minder kritisch voor ontwerp- en constructiefouten.

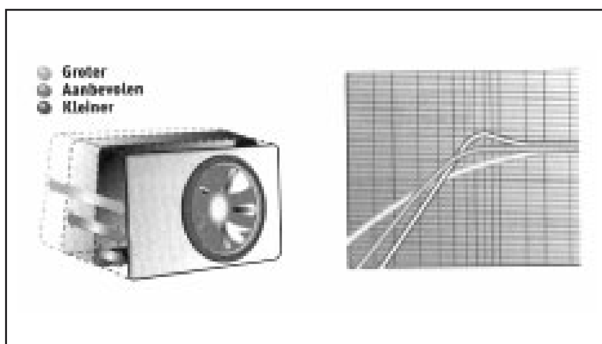
De nadelen zijn:

– niet erg efficiënt;
– lagere belastbaarheid en hogere vervorming in het hogere basbereik.

In figuur 5/9.4-18 hebben wij de invloed van de kastafmetingen op de weergavekarakteristiek samengevat.



Figuur 5/9.4-17: Een voorbeeld van een gesloten behuizing voor uw subwoofer.



Figuur 5/9.4-18: Invloed van de kastafmetingen op de weergave bij een volledig gesloten kast..

De basreflex behuizing

Een populaire manier van inbouwen van subwoofers is de basreflex of gepoorte behuizing, zie figuur 5/9.4-19. Deze behuizingen hebben een "tuned pipe" die ervoor zorgt dat de geluidsgolven, die de achterzijde van de conus in de behuizing opwekt, in fase aan de voorzijde van de kast worden uitgestraald. De pijp zorgt dus als het ware voor een langere weg die de geluidsgolven moeten afleggen. Daardoor verschijnen zij in fase aan de voorzijde en versterken de geluidsgolven die de luidspreker aan de voorzijde uitstraalt. Dat geldt natuurlijk alleen voor een bepaalde golflengte. Geluiden die deze golflengte hebben, worden flink versterkt. Vooral voor de liefhebbers van zeer diepe en harde bas is dit dus de beste oplossing.

De voordelen van een basreflex behuizing zijn:

– 3 dB tot 4 dB efficiënter dan een gesloten box;
– minder vervorming en hogere belastbaarheid in het hogere basbereik;
– mits goed ontworpen en gebouwd, diepere bassweergave.

De bassreflex behuizing heeft ook nadelen:

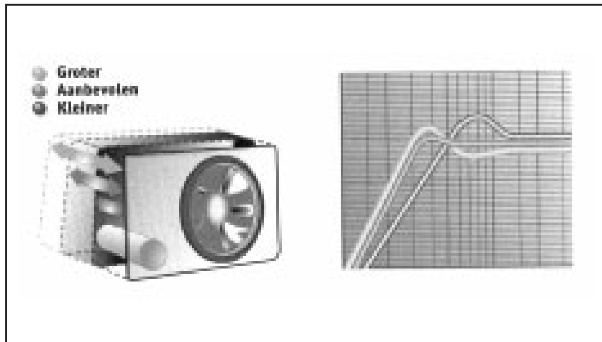
– grotere kast;
– zeer kritisch wat betreft ontwerp- en constructiefouten.

In figuur 5/9.4-20 zijn de karakteristieken van een dergelijke behuizing samengevat.



Figuur 5/9.4-19: De typische uitvoering van een basreflex behuizing.

9.4 De positie van de luidsprekers bij surround sound systemen



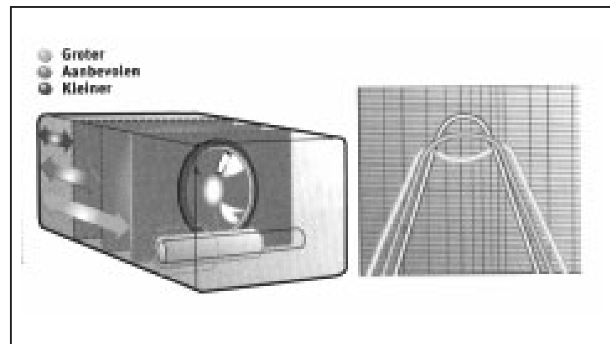
Figuur 5/9.4-20: Het verband tussen afmetingen van de kast en de frequentieweergave.

De bandpass behuizing

Dit is een behuizing waarbij de speaker in de kast is ingebouwd, zie figuur 5/9.4-16, en het geluid via een of twee zogenaamde poorten naar de buitenwereld ontsnapt. Afhankelijk van het type heeft u een gesloten of gepoorte ruimte achter de speaker en altijd een gepoorte ruimte vóór de speaker. De versie met twee poorten heet dual-reflex-bandpass (of 6de orde bandpass), de uitvoering met een enkele poort wordt single-reflex-bandpass (of 4de orde bandpass) genoemd.
De voordelen van dergelijke behuizingen:
- hoge efficiëntie en diep doorlopende bas;
- goede demping van de speaker, hoge belastbaarheid;
- speaker afgeschermd, zodat de kwetsbare conus is beschermd tegen rondslingerende voorwerpen.

De nadelen:
- moeilijk ontwerp en ingewikkelde constructie;
- woofer is “onhoorbaar” overbelastbaar;
- transiëntweergave sterk afhankelijk van de gekozen afstemming, klinkt meestal “traag”;
- grote kast.

In figuur 5/9.4-21 is de invloed van de kastafmetingen op de weergave geschetst.



Figuur 5/9.4-21: De invloed van de afmetingen van de behuizing op de weergave bij een bandpass behuizing.

De integratie van een goede subwoofer in uw systeem

Voordat u overweegt een subwoofer aan te schaffen is het belangrijk de grootte van uw kamer te bekijken en kwaliteit, merk en type van het systeem waarmee deze gebruikt zal gaan worden. Het ligt voor de hand dat investeren in een zware subwoofer weinig zin heeft wanneer deze wordt gecombineerd met een laag belastbaar, doorsnee luidsprekersysteem. Evenmin heeft het zin een kleine subwoofer te combineren met kolossale luidsprekers voorzien van zwaargewicht versterkers. En ook is het onverstandig een subwoofer met lijningang te kopen als uw versterker de benodigde uitgang niet heeft.
De opstelling van een subwoofer volgt min of meer hetzelfde patroon als die van gewone luidsprekers. Geplaatst tegen een vlakke wand wordt bij een basreflex kast het laag benadrukt, in de hoek is dat effect nog sterker, maar kan een boemerig effect ontstaan. Meent u dat

9.4 De positie van de luidsprekers bij surround sound systemen

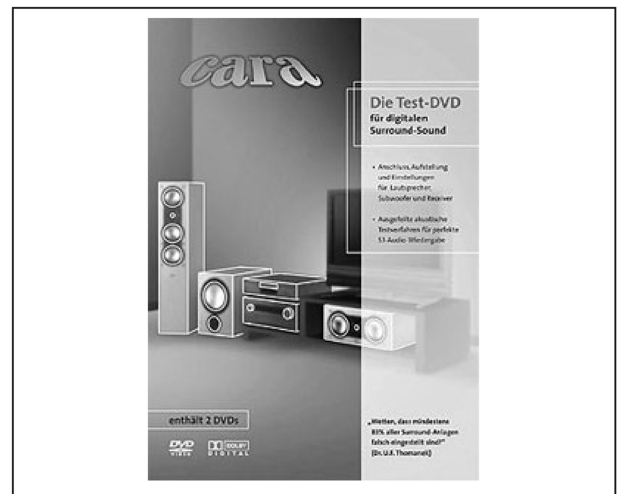
uw systeem best een extraatje kan gebruiken, kies dan voor de hoek, maar als uw opstelling plus kamer nu al een dreunend effect hebben, vermijdt deze dan.
Om optimaal resultaat te bereiken met de populaire hoekopstelling plaatst u een basreflex subwoofer zo ver mogelijk in de hoek. Trek hem dan stap voor stap weer terug (een paar centimeter) en luister welk effect dat heeft. Zoek dan de positie die een gelijkmatig en gecontroleerd resultaat geeft, naast de diepste bas. Heeft u de optimale positie van de subwoofer gevonden, laat deze dan staan en houdt deze plaats aan voor de beste laagweergave van uw systeem in de home cinema kamer.

Opstelling in de kamer
Lage tonen hebben minder richting dan midden en hoge frequenties, waardoor subwoofers op vele manieren opgesteld kunnen worden, zelfs terzijde in de kamer zal goed werken. Een vuistregel is dat opstelling in een hoek meer laag geeft. Experimenteren is belangrijk om een optimaal effect te bereiken.

Test DVD's

Inleiding
Diverse uitgevers brengen test DVD's op de markt, waarmee u uw surround sound installatie zo uitgebreid mogelijk kunt testen. De meeste DVD's bevatten, naast trailers van films met uitstekend surround sound geluid, een grote hoeveelheid testsignalen, waarmee u de plaats van uw luidsprekers kunt optimaliseren en de frequentieweergave kunt tunen. Dit laatste natuurlijk in de veronderstelling dat uw surround sound versterker daar mogelijkheden voor heeft.

Cara Test DVD Surround
Deze Duitstalige bundel, zie figuur 5/9.4-22, bevat twee DVD's met diverse tests voor het instellen van uw surround sound speakers en een uitleg over de ideale opstelling van uw systeemcomponenten.
Deze DVD kost € 41,00 en is geproduceeerd in 2005.



Figuur 5/9.4-22: De Cara Test DVD Surround.

Digital Video Essentials
De nieuwe, verbeterde Digital Video Essentials systeem calibratie DVD, zie figuur 5/9.4-23, is eindelijk beschikbaar. Volgens Joe Kane, producent van deze DVD, laat deze remake een enorme verbetering zien ten opzichte van de oude. In vergelijking met de oude is niet alleen het scala aan mogelijkheden en vernieuwingen uitgebreid, maar ook de navigatie sterk vereenvoudigd. Ook de leek kan na het lezen van de instructie met deze schijf omgaan. Alle tekortkomingen van de vorige editie zijn geëlimineerd en de nieuwste ontwikkelingen op beeld en geluid zijn in deze versie verwerkt en niet te vergeten is het geheel natuurlijk gemastered in High-Definition. De videosectie test de resolutielimieten van uw systeem

9.4 De positie van de luidsprekers bij surround sound systemen

en helpt u de meest nauwkeurige kleurbalans in te stellen, terwijl het audiodeel u verzekert van een optimale speakeropstelling en juiste balans tussen de luidsprekers onderling. Vanzelfsprekend is deze DVD gemastered in Dolby Digital en DTS, inclusief een 6.1 versie voor beide formaten. Deze DVD van het label "Joe Kane Productions" kost € 29,95.



Figuur 5/9.4-23: De "Digital Video Essentials" is een test DVD die is samengesteld door Joe Kane, een absolute specialist op surround sound gebied.

5/14

Domotica

Inhoud

5/14.4 Inbraakalarm systemen

5/14.4.3

GSMGUARD300, draadloos inbraakalarm met GSM-communicatie

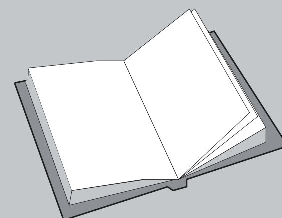
Kennismaking

Géén PTT-lijn noodzakelijk
De meeste inbraakalarm systemen kunt u aansluiten op een vaste PTT-lijn. De centrale geeft dan, bij een alarmmelding, een ingesproken boodschap door aan een aantal ingeprogrammeerde telefoonnummers. Nu echter steeds meer mensen geen vaste PTT-aansluiting meer hebben en alleen gebruik maken van een draagbare GSM-telefoon, worden deze alarmsystemen een beetje ouderwets.
Bovendien zijn er tal van situaties te bedenken, waar geen vaste PTT-aansluiting ter beschikking staat, zoals:
- vakantiehuisje;
- stacaravan;
- garage;
- stallen;
- magazijnruimte.

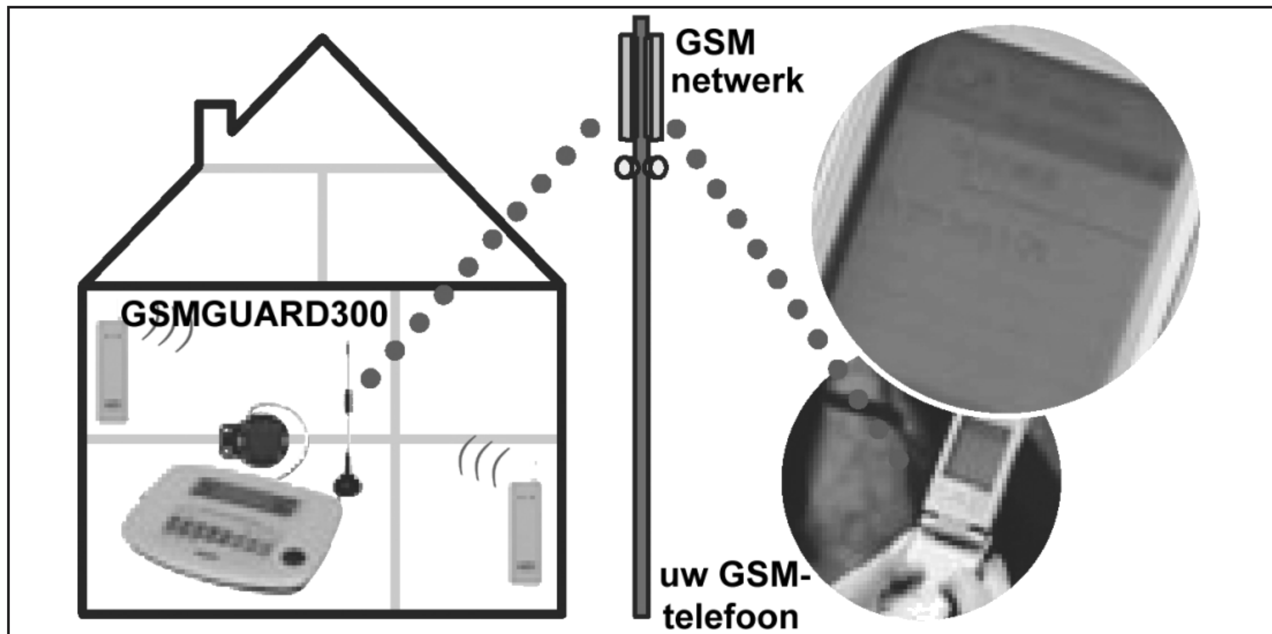
Wilt u dergelijke objecten tóch beveiligen met een inbraakalarm systeem, dan kunt u gebruik maken van de innovatieve GSMGUARD300 van Marmitek. De GSMGUARD300 is een draadloos inbraakalarm systeem dat géén vaste telefoonaansluiting nodig heeft. De centrale bevat een GSM-telefoon die contact zoekt met 06-nummers en alarmmeldingen geeft via SMS-berichten, bijvoorbeeld “Trouble!” of “Detect Switch ON” als een van de sensoren een inbraak heeft gedetecteerd. Via SMS-berichten kunt u met uw draagbare telefoon commando’s aan de centrale geven, bijvoorbeeld om een lamp in te schakelen (“RELAY-ON”) of om de status van het systeem te checken (“CHECK”).
De GSMGUARD300 is dus ideaal voor het beveiligen van uw vakantiehuis, stacaravan, garage, stal of magazijnruimte. Bovendien kan het systeem eventueel worden gevoed uit een 9 V accu, zodat zelfs geen 230 V aansluiting noodzakelijk is.

Voornaamste kenmerken
De voornaamste kenmerken van het GSMGUARD300 systeem zijn:
- draadloos alarmsysteem met SMS-melding via GSM;

LEES OOK:
Hoofdstuk 3/8.10.13
Hoofdstuk 5/14.4.1



14.4 Inbraakalarm systemen



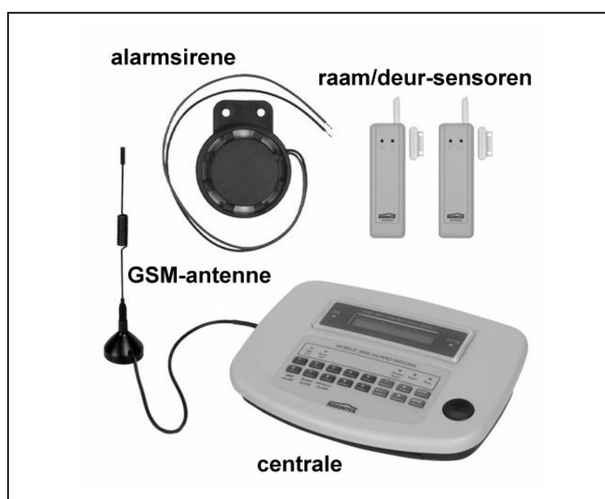
Figuur 5/14.4.3-1: Het werkingsprincipe van de GSMGUARD300.

- u heeft geen vaste telefoonaansluiting nodig;
- maakt gebruik van het GSM-netwerk via een SIM-kaart in de centrale;
- u ontvangt bij een alarmmelding een SMS-bericht op uw draagbare telefoon;
- u kunt overal waar GSM-bereik is het alarmsysteem controleren door een SMS-bericht naar uw centrale te sturen;
- ideaal voor het beveiligen van objecten die vér van de bewoonde wereld staan;
- eventueel kan het systeem gevoed worden uit een 9 V accu, dank zij het stroomverbruik van slechts 125 mA hoeft u deze accu slechts zelden op te laden of is opladen uit zonnepanelen mogelijk;
- u kunt het alarm via een SMS-bericht op afstand in- en uitschakelen;
- dank zij een ingebouwd relais kunt u op afstand verlichting of apparatuur schakelen;
- u kunt maximaal drie GSM telefoonnummers programmeren voor het ontvangen van de alarmmeldingen.

Hoe werkt het systeem?
De GSMGUARD300 is een draadloos alarmsysteem dat werkt met GSM-telefonie en met SMS-meldingen, zie figuur 5/14.4.3-1. Als de GSMGUARD300 een alarmmelding ontvangt van een van de sensoren, belt de centrale via het GSM-netwerk automatisch drie door u ingeprogrammeerde 06-nummers en geeft een SMS-melding onder de vorm van een duidelijke Engelse tekst. U weet dus onmiddellijk wat er aan de hand is! U kunt overal waar GSM-bereik is het GSMGUARD300 alarmsysteem controleren.

Het GSMGUARD300 basispakket
De GSMGUARD300 basisset, zie figuur 5/14.4.3-2, bestaat uit:
- 1 x Mobile SMS Guard 300 alarmcentrale;

– 2 x draadloze raam/deur-sensor WDS300;
– 1 x alarmsirene met geluidsniveau van 105 dB;
– 1 x GSM antenne op magneetvoet, 900/1.800 MHz dual band;
– 1 x 9 V netstekkervoeding voor de centrale.



Figuur 5/14.4.3-2: De basisset van het GSM-GUARD300 inbraakalarm systeem.

Wat heeft u extra nodig?
Naast deze basisset heeft u de volgende onderdelen nodig:
– 1 x pre-paid SIM-kaart met eigen 06-nummer, PIN-code en PUK-code;
– een mobiele telefoon om uw Mobile SMS Guard 300 centrale met SIM-kaart te testen en PIN-code vrij te maken;
– schroef- en boormateriaal om de centrale en/of de sensoren te bevestigen aan wand of muur.

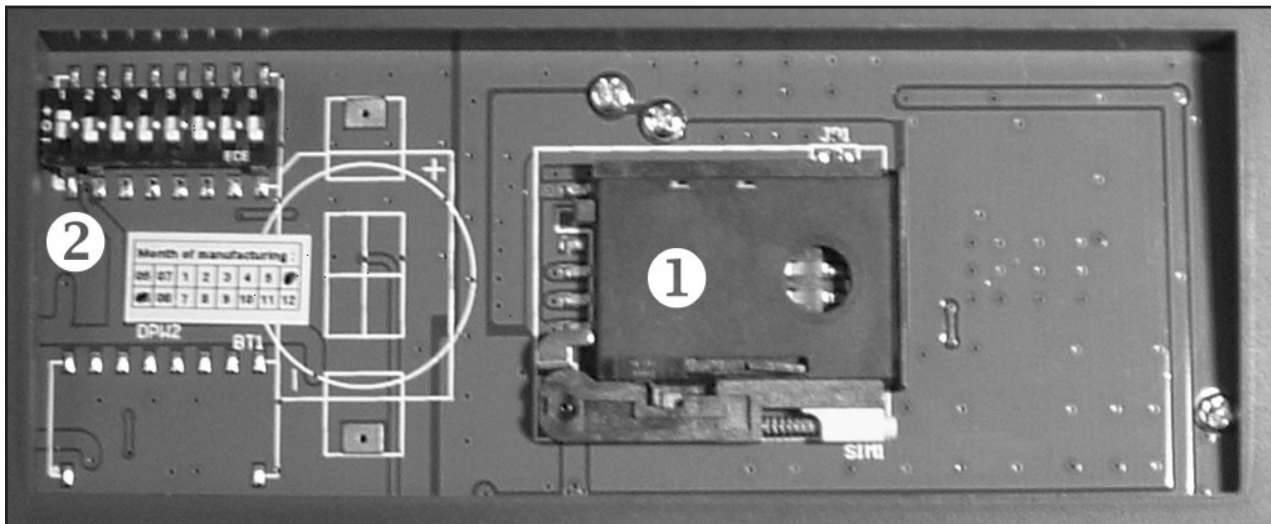
De centrale Mobile SMS Guard 300
De centrale Mobile SMS Guard 300, voorgesteld in figuur 5/14.4.3-3, vormt uiteraard het hart van het systeem. Het kleine kastje bevat 17 toetsen, waarmee u het systeem gemakkelijk kunt bedienen en de alarmnummers programmeert. Via vijf LED's kunt u de status van het systeem aflezen. Bij het initialiseren en programmeren van het systeem heeft u veel hulp van het tweeregelige alfanumeriek LCD-scherm, waarin duidelijk wordt aangegeven waar u mee bezig bent en wat de eerstvolgende logische stap is.



Figuur 5/14.4.3-3: De centrale Mobile SMS-Guard 300 van het GSM-GUARD300 systeem.

Installatie

Inleiding
De Marmitek GSMGUARD300 bestaat standaard uit een Mobile SMS Guard 300 centrale en twee deur/raam-sensoren. U bevestigt de deur/raam-sensoren (met tape of een schroefje) aan het kozijn. De permanente magneet bevestigt u aan het raam of de deur precies ter hoogte van de sensor op het kozijn (let op, dit moet zeer nauwkeurig!). U maakt de SIM-kaart met een mobiele telefoon PIN-code vrij en plaatst de SIM-kaart vervolgens in de Mobile SMS Guard 300 centrale. Volg de installatie-



Figuur 5/14.4.3-4: Het installeren van de nieuwe SIM-kaart in de Mobile SMS Guard 300 centrale.

aanwijzingen op het display en uw huis is volledig beveiligd!

De SIM-kaart testen en PIN-code vrij maken

Maak de SIM-kaart van de GSM-provider van uw keuze PIN-code vrij door deze in een mobiele telefoon te installeren. Gebruik de handleiding van uw mobiele telefoon om de SIM-kaart te activeren. Controleer vervolgens met uw mobiele telefoon of u met de SIM-kaart SMS-berichten kunt versturen en ontvangen. Controleer met uw mobiele telefoon of het bereik van de SIM-kaart groot genoeg is op de locatie waar u de Mobile SMS Guard 300 centrale wilt plaatsen, bijvoorbeeld in een kast.

Installeren van de SIM-kaart

Open het klepje aan de achterzijde van de Mobile SMS Guard 300 centrale door de twee schroefjes los te draaien en de klep naar beneden te schuiven, zie figuur 5/14.4.3-4. Open de SIM-kaart houder door het gele lipje naar links te bewegen. Het zwarte klepje (1), de SIM-kaart houder, kan geheel uit de Mobile SMS Guard 300 centrale worden verwijderd. Plaats de SIM-kaart met de chipzijde naar boven, deze zijde maakt straks contact met de Mobile SMS Guard 300 centrale. Er is in de SIM-kaart houder een identiek hoekje uitgespaard, zodat de SIM-kaart precies past.

Instellen van een beveiligingscode

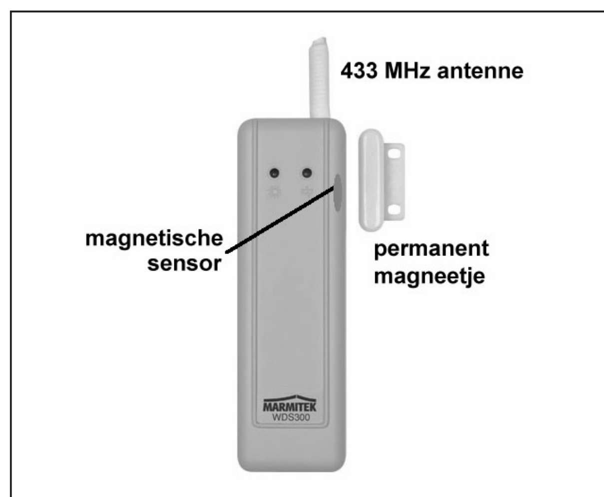
Vervolgens moet u de Mobile SMS Guard 300 centrale voorzien van een beveiligingscode, waardoor de centrale kan communiceren met de alarmsensoren. Links boven de SIM-kaart houder ziet u een zwart blokje met acht schakelaartjes (2). Deze vormen samen de beveiligingscode voor uw alarmsysteem. Zet deze acht schakelaartjes in een willekeurige stand en noteer de beveiligingscode. Deze code heeft u later nodig om de deur/raam-sensoren op dezelfde code in te stellen! Schuif het dekseltje weer op zijn plek en schroef het vast. Met deze acht schakelaars kunt u dus binair een cijfercode tussen “000” en “255” instellen. Deze code, die u ook op de alarmsensoren moet instellen, zorgt ervoor dat uw SMSGUARD300 systeem

niet gestoord kan worden door een identiek systeem in de buurt.

Installeren van de
Mobile SMS Guard 300 centrale
Schroef de meegeleverde antenne op de antenneconnector aan de linkerzijde van de centrale. Zorg dat de antenne rechtop staat, dus altijd naar boven wijst. Kies een geschikte plaats voor de centrale, rekening houdend met de aanwezigheid van een 230 V wandcontactdoos als u niet voor accuvoeding kiest.
Monteer of plaats de centrale op een plaats die voor inbrekers niet gemakkelijk is te ontdekken, dit in verband met het voorkomen van sabotage.
Sluit de netadapter aan op de linker kant van de Mobile SMS Guard 300 centrale en steek de adapter in het stopcontact. Voor optimaal bereik is het aan te bevelen de centrale zoveel mogelijk in het midden van het te beveiligen object te plaatsen. Op deze wijze is immers de afstand tussen de centrale en de sensoren zo kort mogelijk en maakt u optimaal gebruik van het bereik. U moet rekening houden met de volgende punten:
– monteer de centrale niet te dicht bij grote metalen objecten, zoals radiatoren, fornuis, etc;
– zet de centrale niet te dicht bij andere elektronische apparatuur, zoals een telefooncentrale, computer of TV.

De centrale kan door middel van twee schroeven worden opgehangen. Aan de achterzijde van de centrale zijn hiervoor twee slotgaten aanwezig.

De centrale in gebruik nemen
Schakel de Mobile SMS Guard 300 centrale aan met de AAN/UIT-knop aan de linkerzijde. Op het display verschijnt de melding: “GSM SECURITY”. De centrale gaat nu terugtellen van 90 seconden tot 0. Daarna verschijnt de tekst “Normal Detect SW: OFF” en gaat het LED’je “System” één keer per seconde knipperen. Het “GSM” LED’je knippert eerst iedere seconde en na ongeveer twintig seconden één keer per drie seconden.



Figuur 5/14.4.3-5: De samenstelling van de raam- en deursensor WDS300.

Indien het “GSM” LED’je iedere seconde blijft knipperen, dan werkt het modem niet goed: er is geen contact met het GSM-netwerk. Zet de Mobile SMS Guard 300 centrale uit, wacht tien seconden en zet deze daarna weer aan. Indien het “GSM” LED’je na een minuut nog steeds iedere seconde knippert dan kunt u het nog eens proberen met een SIM-kaart van een andere provider. Blijft de “GSM” LED uit, dan heeft u de SIM-kaart niet goed geplaatst.

Monteren van de deur/raam-sensoren
Deze sensoren WDS300 bestaan uit, zie figuur 5/14.4.3-5, een permanent magneetje en een magnetische sensor. De sensor wordt op het kozijn gemonteerd, de magneet op de deur of het raam.

14.4 Inbraakalarm systemen



Figuur 5/14.4.3-6: Het plaatsen van de batterij en het instellen van de beveiligingscode in de sensoren.

Als het raam of de deur gesloten zijn, zit het magneetje dicht bij de sensor. Wordt deur of raam geopend, dan wordt de afstand tussen magneetje en sensor groter. De sensor detecteert dit en stuurt een alarmsignaal naar uw centrale.

Schuif de boven- en onderkant van elkaar, zie figuur 5/14.4.3-6. U ziet nu de ruimte (1) om een 9 V batterij te plaatsen. Schuif de bovenkant nog verder. U ziet nu een zwart blokje met acht schakelaartjes (2). Gebruik dezelfde beveiligingscode als u heeft ingesteld in de Mobile SMS Guard 300 centrale. Op deze manier wordt een uniek communicatiekanaal tussen úw sensoren en úw centrale ingesteld.

Plaats een 9 V batterij (niet meegeleverd) in het batterijvak van de sensor en schuif de bovenkant weer dicht.

Plaats de sensor bij voorkeur zo hoog mogelijk, dit geeft het beste bereik. Markeer vervolgens de plaats voor de zender en de magneet. Plaats de magneetschakelaar niet direct op een metalen ondergrond. In geval van metalen kozijnen, of bij met metaal verstevigde kunststof kozijnen, is het verstandig een stukje hout of plastic van minimaal 5 mm dikte tussen de magneetschakelaar en het kozijn te plaatsen. Op metalen kozijnen mag de ruimte tussen de sensor en de magneet niet meer dan 3 mm bedragen als de deur of het raam gesloten is.

Zet de deur/raam-sensor aan met de schakelaar aan de linkerzijde. Het rode LED'je gaat branden. Plaats de permanente magneet aan de rechter zijde tegen de sensor. Zodra het rode LED'je uit gaat, hebben ze goed contact. Monteer het magneetje zodanig dat het rode LED'je op de sensor uit blijft als raam of deur gesloten is. Hou bij gesloten raam of deur de afstand tussen het zenderdeel en de magneet zo klein mogelijk. Wanneer u de plaats van de sensor definitief heeft bepaald raden wij u aan om ook de magneet met schroeven vast te zetten.

Bij schuiframen mogen de sensor en de magneet niet horizontaal langs elkaar schuiven, maar moet u de sensor en de magneet zo plaatsen dat, wanneer het raam wordt dichtgeschoven, de magneet en de sensor elkaar verticaal benaderen.

De sirene aansluiten

U kunt de sirene direct aansluiten op de Mobile SMS Guard 300 centrale. Op de achterzijde van de centrale vindt u het aansluitschema. Bevestig de rode draad van de sirene in de "+" connector en de zwarte draad in de "-" connector. Als u de sirene niet aansluit, kies dan in de Setup mode voor "Buzzer off".

Lamp aansluiten

De Mobile SMS Guard 300 heeft een ingebouwd relais. Dit biedt u de mogelijkheid om bijvoorbeeld een lamp aan te sluiten, die via de SMS-commando's

"RELAY-ON", "RELAY-OFF" en "CONTROL" te schakelen is. Op de achterzijde van de Mobile SMS Guard 300 centrale vindt u het aansluitschema. Bevestig de twee draden in de betreffende connectoren op de achterzijde van de centrale.

Gebruikersinstellingen

Telefoonnummer instellen
Druk, na het inschakelen van de centrale, op de "Setup" toets en kies 1 (1:TEL). Toets het telefoonnummer in waarop u de SMS-alarmmeldingen wilt ontvangen. Begin steeds met een + en de landcode van het nummer waarop u de meldingen wilt ontvangen. Druk op "Enter" zodra u klaar bent met invoeren. Druk op "▲" als u nog een tweede of derde nummer wilt toevoegen. Om de ingevoerde telefoonnummers te bewaren, drukt u nogmaals op de "Setup" en drukt daarna op 4: (4: SAVE). U krijgt de melding "Save OK!, SETUP → Exit". Druk op "Setup" om weer in het Setup-menu te komen.

Meldingstijden kiezen
Druk op "Setup" en kies 2 (2: TIME). "SMS Delay" geef in seconden aan na hoeveel tijd u een SMS-bericht van een alarmmelding wilt ontvangen. Voer een getal naar keuze in tussen de 0 en 99 seconden. Druk op "Enter". Druk "▲", "SMS Period", hiermee stelt u in om hoeveel tijd er SMS-jes worden verzonden. Voer een getal naar keuze in tussen de 1 en 20 minuten.
Druk "▲", "Buzzer Delay", hiermee stelt u in na hoeveel seconden ná een alarmmelding de sirene af moet gaan. Voer een getal naar keuze in tussen de 0 en 99 seconden.
Druk weer op "▲", "Buzzer Rep", hiermee stelt u in hoe lang de sirene afgaat. Voer een getal naar keuze in tussen de 0 en 99 minuten.
Druk om alle instellingen te bewaren op de "Setup" knop en kies voor 4 (4: SAVE). U krijgt de melding "Save OK!, SETUP → Exit". Druk "Setup" om weer in het Setup-menu te komen.

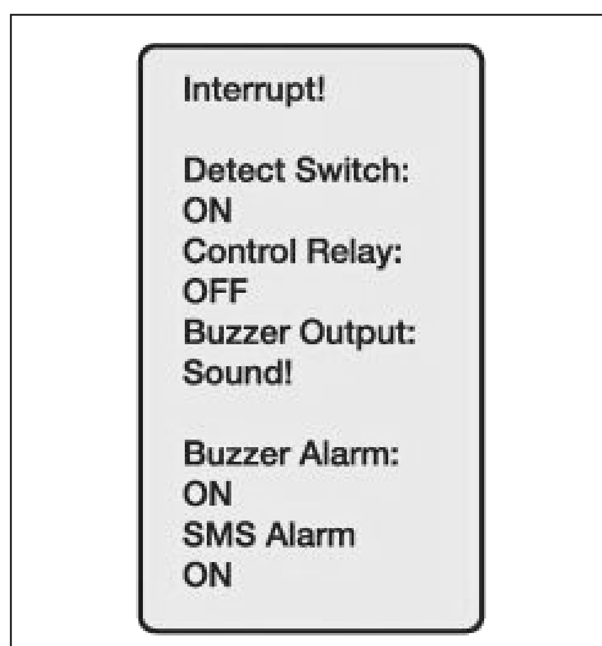
Relais schakelen
Als u een lamp heeft aangesloten op het relais kunt u in het Setup-menu het relais en dus de lamp in- of uitschakelen. Druk op "Setup" en kies 3 (3: RELAY). In het scherm verschijnt "Relay OFF, (1) ON, (2) OFF". Druk op de numerieke toetsen "1" of "2" voor het aan of uitzetten van het relais. Druk "Enter". Druk weer "Setup" om in het Setup-menu te komen. Het LED'je "Relay" knippert om aan te geven dat het relais aan staat.

Gebruik van het systeem

De beveiligde ruimte verlaten
Kies wat voor melding u wilt ontvangen bij een alarm. De Mobile SMS Guard 300 centrale heeft sneltoetsen om de modi "SMS-berichten aan" en/of "Sirene aan" aan te zetten. Druk één keer op de numerieke toetsen "6", "7" of "8" om de betreffende functie aan te zetten. Nog één keer drukken en de functie wordt uitgezet:
– toets "6":
  SMS on/off (alleen SMS-berichten aan/uit);
– toets "7":
  Buzzer on/off (sirene aan/uit);
– toets "8":
  SMS and Buzzer on/off (SMS-berichten én sirene aan/uit).

Bij uitschakeling van de SMS- en/of de sirene-alarmen zullen ter waarschuwing de rode LED's "SMS OFF" en "Buzzer OFF" knipperen. Dit kan verder geen kwaad.
Na het instellen van wel of geen SMS-berichten en/of sirene-alarm drukt u op de "Reset" knop. U heeft nu 90 seconden de tijd (uitlooptijd) om de beveiligde ruimte te verlaten.
Als het relais nog aan stond, wordt dit nu uitgeschakeld. Als u het relais ingeschakeld wilt houden, kunt u in plaats van op de "Reset" knop op de toets "0" drukken. Nu worden de sensoren ook 90 seconden uitgeschakeld, maar blijft het relais aan staan.
Voordat u op de "Reset" knop drukt, moet het display "Normal" aangeven als teken dat alle contacten van de sensoren gesloten zijn. Als een van de contacten open staat geeft het display "Trouble" aan en het LED'je "Wireless Switch" knippert. U moet dan onderzoeken welk raam of welke deur dit alarm veroorzaakt en dit raam of deze deur sluiten alvorens op de 'Reset" te drukken.

De beveiligde ruimte betreden
Als u binnenkomt opent u een beveiligde deur en de sensor op deze deur zal uiteraard een alarm naar de centrale sturen. U moet dus onmiddellijk het SMS-alarm en de sirene uitzetten. U kunt dit snel en gemakkelijk uitzetten door de sneltoets "8" te gebruiken. Bij uitschakeling van een van de twee beveiligingen zullen ter waarschuwing de rode LED'jes "SMS OFF" en "Buzzer OFF" branden.
Dit kan verder geen kwaad.
Als u een raam of deur opent waaraan een sensor is gekoppeld, zal ook bij de uitschakeling van de SMS- en sirenefunctie, de Mobile SMS Guard 300 centrale tóch een melding geven. Dit kan verder geen kwaad en heeft als voordeel dat een inbreker, die de centrale per toeval heeft ontdekt en het alarm heeft uitgezet, tóch niet ongemerkt zijn gang kan gaan. U kunt eventueel de centrale resetten door het indrukken van de grote ronde "Reset" knop.



Figuur 5/14.4.3-7: De samenstelling van het SMS-bericht dat de centrale naar uw draagbare telefoon verstuurt.

Resetten bij een alarmmelding
Als de Mobile SMS Guard 300 centrale een melding van een van de sensoren ontvangt, dan stuurt de centrale een SMS-bericht naar de door u opgegeven telefoonnummers. Dat SMS-bericht ziet er ongeveer uit als voorgesteld in figuur 5/14.4.3-7, afhankelijk van of u de sirene en/of het relais heeft aangesloten. Afhankelijk van uw instellingen (relais aan/uit, sirene aan/uit, sirene- en SMS-alarm aan/uit) krijgt u deze meldingen in uw telefoonscherm.

14.4 Inbraakalarm systemen

Tekstbericht	Betekenis
ALARM-ON	Commando om de SMS functie en Sirenefunctie aan te zetten
ALARM-OFF	Commando om de SMS functie en Sirenefunctie uit te zetten
RELAY-ON	Commando om het relais aan te zetten
RELAY-OFF	Commando om het relais uit te zetten
RELAY-TIME X.X	Commando om de ON tijd in te stellen van het relais. Deze kan ingesteld worden van 0,1 minuut tot 99,9 minuten. Bijvoorbeeld: RELAY-TIME 20.3 Relais blijft 20,3 minuten aan na het CONTROL commando
CONTROL	Commando om het relais aan te laten gaan voor de duur die in RELAY-TIME ingesteld is.
CHECK	Commando om de status van het systeem te checken
RESET	Commando om het alarmsysteem te resetten. Let op: als u dit commando stuurt, krijgt u geen SMS terug. Het systeem voert een Reset uit en schakelt het relais in de uit stand. Na 90 seconden is het alarm systeem weer actief.

Figuur 5/14.4.3-8: De commando's die u via SMS naar de centrale kunt versturen.

Afhankelijk van de tijd die u heeft ingesteld op de centrale krijgt u een SMS-bericht totdat u de Mobile SMS Guard 300 centrale heeft gereset. Bij een alarmmelding kunt u nu actie ondernemen door bijvoorbeeld terug naar huis te gaan of de buren/beheerder te waarschuwen.
Bij thuiskomst moet u (of de buren/beheerder) de Mobile SMS Guard 300 centrale resetten met de "Reset" knop. Daarmee wordt het alarm uitgezet.
Als u zeker bent dat er loos alarm is of de alarmsituatie is opgelost, kunt u ook op afstand de Mobile SMS Guard 300 centrale resetten.
Stuur daarvoor een SMS-bericht naar de centrale met de tekst (in hoofdletters) "RESET". De centrale zal nu op dezelfde manier worden gereset als met de "Reset" knop.

Uw systeem op afstand bedienen
U kunt met de Mobile SMS Guard 300 centrale communiceren door het sturen van SMS-berichten. Deze zijn samengevat in figuur 5/14.4.3-8. Type het tekstbericht in de SMS-functie van uw mobiele telefoon en verzend dit naar het nummer van de SIM-kaart in de centrale. Let op de juiste schrijfwijze en de aanwezigheid van afbreekstreepjes!
Als u een typefout maakt, krijgt u de melding terug "WRONG INSTRUCTION!". Check dan of u het woord goed heeft gespeld, hoofdletters heeft gebruikt en (indien nodig) een verbindingsstreepje heeft gebruikt.

Uw systeem op afstand uitlezen
De Mobile SMS Guard 300 centrale kan, na een alarmmelding of als antwoord op uw SMS-bericht, een SMS sturen met de

Bericht	Betekenis
Trouble!	Alarmmelding
Normal	Systeem werkt normaal
Detect Switch ON / OFF	ON: melding dat een sensor alarm meldt OFF: melding dat de sensoren geen alarm melden
Control Relay ON / OFF	ON: Relais schakelt aan (lamp brandt) OFF: Relais staat uit
R-Time,Set: xx.x Min	Tijd in minuten dat relais aan blijft na CONTROL commando.
Buzzer Output Silent / Sound	Silent: Sirene is stil Sound: Sirene geeft alarm/ sirene loeit
Buzzer Alarm ON / OFF	ON: Sirene zal afgaan bij alarm OFF: Sirene blijft stil bij alarm
SMS Alarm ON / OFF	ON: Er wordt een SMS verzonden bij alarm OFF: Er wordt géén SMS verzonden bij alarm

Figuur 5/14.4.3-9: De SMS-meldingen die de centrale naar uw telefoon stuurt.

tekstregels die in figuur 5/14.4.3-9 zijn samengevat.

Opmerkingen

Controleer minimaal twee keer per jaar of het alarmsysteem nog werkt. Forceer zelf een alarm terwijl u in huis bent. Daarmee controleert u meteen de werking van de SIM-kaart. Controleer ook twee keer per jaar of het beltegoed op de SIM-kaart nog toereikend is. Dit kan door de SIM-kaart in een mobiele telefoon te zetten en volgens de aanwijzingen van de GSM-provider te controleren of er nog beltegoed aanwezig is. Waardeer op tijd het pre-paid tegoed op!

Technische gegevens

Mobile SMS Guard 300 centrale

– display:
  dot matrix LCD met schermverlichting en 2 x 16 karakters
– GSM Modem:
  900 MHz/1.800 MHz dual band
– LED indicatoren:
  GSM Indicator, Systeem Indicator, SMS Alarm Indicator, Buzzer Alarm Off Indicator, Detect Switch Indicator, Buzzer Indicator, Control Relay Indicator
– frequentie deur/raamsensoren:
  433,92 MHz
– relais output:
  24 V_{DC}, 1 A
  250 V_{AC}, 1 A
– voeding:
  9 V_{DC}
– stroomverbruik:
  210 mA actief
  125 mA stand-by
– afmetingen:
  230 mm x 149 mm x 46 mm

Raam/deur-sensoren

– principe:
  permanente magneet met magnetische sensor
– voeding:

14.4 Inbraakalarm systemen

  9 V_{DC}
- stroomverbruik:
  5,8 mA
- afstand tot centrale:
  maximaal 10 tot 30 m, afhankelijk van plaatselijke omstandigheden
- afmetingen:
  110 mm x 34 mm x 26 mm

Commerciële gegevens

Het GSMGUARD300 inbraakalarm systeem is een product van:
Marmitek BV
Postbus 4257, 5604 EG Eindhoven
Email: info@marmitek.com
Internet: www.marmitek.com

Het GSMGUARD300 systeem wordt onder andere geleverd door:
Vego VOF
Postbus 32.014, 6370 JA Landgraaf
Tel: +31-(0)45-533.22.00
Fax: +31-(0)45-533.22.02
Email: vego_vof@compuserve.com
Internet: www.inbraakalarm.nu

De basisset kost € 374,37, extra raam/deur-sensoren WDS300 € 53,12. Genoemde prijzen zijn exclusief 19 % BTW.

14.4 Inbraakalarm systemen

6/6.18

Sensor-IC's

Inhoud

6/6.18.13

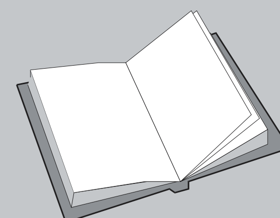
Contactloze positiebepaling met PSD's: Position Sensing Detectors

Inleding

Met licht positie bepalen
Fotodetectoren die de helderheid van lichtbronnen bepalen worden op grote schaal toegepast, denk maar eens aan camera's, streepjescodelezers en laserprinters. Ze vormen een belangrijk onderdeel van de meeste wetenschappelijke instrumenten die de lichtintensiteit of de kleur meten.
Er is echter nog een andere categorie detectoren waarbij het niet in de eerste plaats gaat om het meten van de intensiteit van lichtbronnen. Alhoewel deze componenten voor allerlei doeleinden worden gebruikt, zult u waarschijnlijk niet van het bestaan ervan op de hoogte zijn. Zo worden deze detectoren toegepast in medisch onderzoek om de snelle bewegingspatronen van het menselijk oog te volgen. Tevens worden ze gebruikt om 3D modellen van lichaamsbewegingen op te stellen: met name in de sportwereld van belang om de belasting van spieren en gewrichten onder extreme omstandigheden te kunnen bepalen. Wetenschappers vertrouwen op dergelijke componenten om lasers, lichtbronnen en spiegels af te regelen binnen fracties van millimeters.
Deze technologie maakt verder deel uit van ultrasnelle, nauwkeurige automatische focusseringsmethoden voor optische systemen waaronder microscopen. Op industrieel gebied worden deze detectoren toegepast voor het instellen van het gereedschap van werktuigmachines en voor trillingsanalyse.

PSD, Position Sensing Detector
In plaats van het kwantificeren van de helderheid van een lichtbron is dit type metingen bedoeld voor het vinden van de positie in de ruimte. Daarom wordt deze categorie sensoren in het algemeen aangeduid met "position sensing detectors" afgekort tot "PSD". In het Nederlands gaan deze detectoren door het leven onder de benaming "componenten voor optische positiebepaling".
PSD's worden toegepast voor het meten van de hoek, rechtheid, locatie, hoogte,

LEES OOK:
Hoofdstuk 6/6.18.8



centrering, uniformiteit van de oppervlakte, afstand, verplaatsing en trilling.
Deze technologie heeft bij diverse fabrikanten, zoals UDT Sensors en OSI Optoelectronics, geleid tot het op de markt brengen van een aantal uiterst nauwkeurige detectoren en specifieke optische instrumenten die in tal van gebieden in wetenschap en industrie worden toegepast.

Optische sensoren

Het is belangrijk om u te realiseren dat optische positiebepalende instrumenten geen beeldverwerkende systemen als camera's en array's (CCD's) zijn. De laatste vereisen bemonstering en beeldverwerkende elektronica. Om de locatie van een optische gebeurtenis op hun oppervlak met een hoge resolutie te kunnen berekenen, zijn een computer en beeldanalyse software nodig. Hierdoor is het gebruik van beeldverwerkende systemen voor ruimtelijke metingen relatief traag.
In plaats daarvan "kennen" positiesensoren de plaats van een lichtstip op hun oppervlakte, dat wil zeggen dat de fotostroom die ze produceren recht evenredig is met de positie. Het zijn analoge en snel werkende componenten. Daarom worden optische positiebepalende instrumenten toegepast wanneer snelheid, resolutie en eenvoud noodzakelijk zijn, dat in tegenstelling tot camera's en array's waarbij analyse wordt vereist.

De sensoren

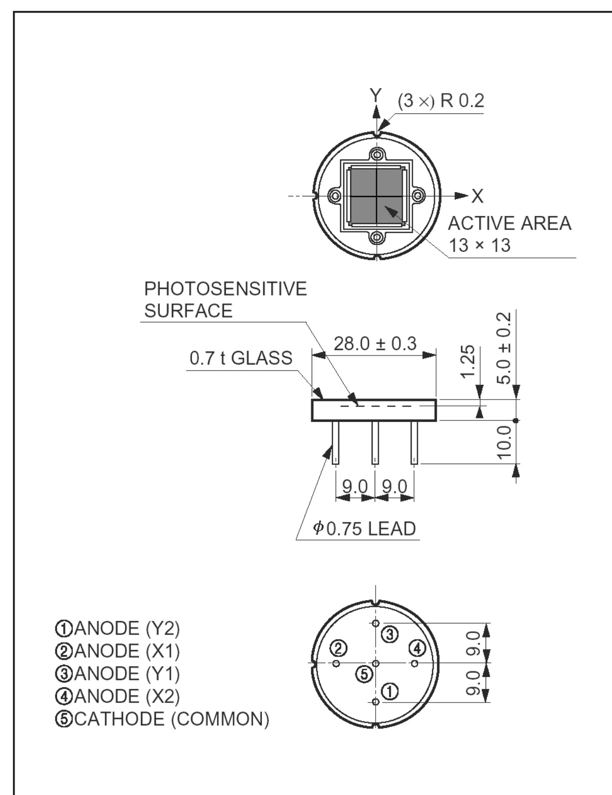
Om optische positiebepalende instrumenten te kunnen begrijpen, is het belangrijk dat u iets meer te weten komt over de sensoren die hierbij worden toegepast. Deze vormen het hart van het systeem en kunnen in twee groepen worden opgesplitst:

- gesegmenteerde (onderverdeelde) sensoren;
- continue sensoren.

Gesegmenteerde sensoren

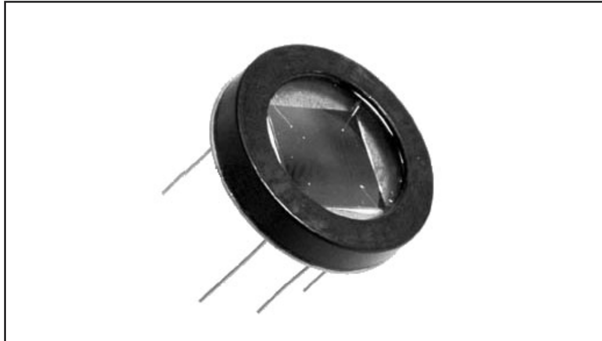
Opbouw

Dit type optische sensor wordt ook wel aangeduid met quadrant of tweecels detector. De componenten hebben twee of vier afzonderlijke fotogevoelige elementen die zijn gescheiden door een minuscule spleet, zie figuur 6/6.18.13-1. In figuur 6/6.18.13-2 is een voorbeeld gegeven van hoe zo'n detector er in de praktijk uitziet.



Figuur 6/6.18.13-1: Opbouw van een gesegmenteerde detector.

6.18 Sensor-IC's



Figuur 6/6.18.13-2: De vertaling van figuur 6/6.18.13-1 naar de realiteit.

Werking

Een lichtstip die slechts één element raakt, produceert een fotostroom in dat betreffende element. Wordt de lichtstip over het oppervlak van de detector verplaatst, dan wordt de energie gedistribueerd tussen aanliggende elementen. De verhouding tussen de fotostromen op de uitgangen van deze elementen bepaalt de positie van de lichtstip op het oppervlak.

Het is belangrijk om te weten dat de detector alleen positie-informatie geeft over een lineaire afstand van de lichtstipdiameter. Anders zal wel bekend zijn dat er een bepaald segment wordt belicht, maar niet exact op welke plaats. Bij het werken met lasers kan daarom defocusseren noodzakelijk zijn om het maximale bereik te kunnen halen.

Bij een gesegmenteerde sensor is nog een ruimtelijke overweging erg belangrijk. De reactie op een verplaatsing van een cirkelvormige lichtstip is niet echt lineair.

Dit komt omdat de verhouding van de verplaatsing van de lichtstip ten opzichte van het percentage van het bereik dat verschuift tussen aanliggende segmenten niet lineair is. Een logisch gevolg van de "dode zône" tussen de afzonderlijke sensoren op de chip.

Toepassingen

Om deze reden kunnen gesegmenteerde sensoren het best worden toegepast als nulpunt- en middelpuntbepalende componenten. Voor dergelijke applicaties zijn hun prestaties ongeëvenaard. Testen in praktijksituaties hebben aangetoond dat de herhaalbaarheid 0,1 µm bedraagt. Deze hoge resolutie is te danken aan de bijna perfecte reactie uniformiteit tussen de elementen. Ook werken gesegmenteerde componenten met lichtniveau gevoeligheden die 1 pW benaderen met veel donkerder bronnen dan bij de continue positiebepalende detectoren het geval is.

De SPOT-serie

De SPOT-serie van OSI Optoelectronics bestaat uit dubbele detectoren en quadrantdetectoren, samengesteld uit PIN fotodioden. De componenten bevatten twee of vier discrete elementen op een substraat. Wordt er een lichtstraal precies op het midden van een quadrantdetector gericht, dan zullen de uitgangsstromen van elk van de elementen gelijk zijn waarmee het centrum of nulpunt wordt aangegeven. Als de lichtstraal zich verplaatst, zal er een onbalans in de stromen ontstaan waarmee wordt aangegeven dat de lichtstraal zich uit het midden bevindt.

De maximale vermogensintensiteit bedraagt 10 mW/cm^2.

De SPOT-2D, zie figuur 6/6.18.13-3, is de meest eenvoudige uitvoering. De sensor is een enkele as detector met twee discrete elementen. De SPOT-4D en SPOT-9D zijn quadrantdetectoren die lichtverplaatsingen langs twee assen detecteren.

De componenten zijn uiterst stabiel over langere termijn en binnen het gespecifi-

6.18 Sensor-IC's

Model No.	Actice Area per Element		Element Gap mm	Resp. A/W		Cap. pF	Dark Curr. nA		NEP W/Hz$^{1/2}$	Rev. Volt. V	Rise time ns	Temp. Range C		Pack. Style
	Area mm^2	Dim mm		970 nm		-10 V	-10 V		-10 V 970nm		-10 V 780nm 50 Ohm	Ope-rating	Sto-rage	
				min	typ	typ	typ	max	typ	max	typ			
Two-Element Series, Metal Package														
SPOT-2D	3.3	1.3*2.5	.127			11	0.15	2.0	1.1E-14		5	-40 ~ +100	-55 ~ +125	38/TO-5
SPOT-2DMI	0.7	0.6*1.2	0.13	0.60	0.65	3	0.05	1.0	6.2E-15	30	7			37/TO-18
SPOT-3D	2.8	0.6*4.6	.025			7	0.13	2.0	9.9E-15		4			38/TO-5
Four-Element Series, Metal Package														
SPOT-4D	1.61	1.3 sq	.127			5	0.10	1.0	8.7E-15			-40 ~ +100	-55 ~ +125	38/TO-5
SPOT-4DMI	0.25	0.5 sq	0.13	0.60	0.65	1	0.01	0.5	2.8E-15	30	3			
SPOT-9D	19.6	10 Ø	.102			60	0.50	10.0	1.9E-14					40/LoProf
SPOT-9DMI			0.01											
Plastic Package														
FIL-S2DG	3.3	1.3*2.5	.127			11	0.15	2.0	1.1E-14		5	-10 ~ +60	-20 ~ +70	14/Plastic
FIL-S4DG	1.6	1.3 sq	.127	0.60	0.65	5	0.10	1.0	8.7E-15	30	3			
FIL-S9DG	19.6	10 Ø	.102			60	0.50	10	1.9E-14					15/Plastic

Figuur 6/6.18.13-4: Overzicht van de specificaties van de SPOT-familie.

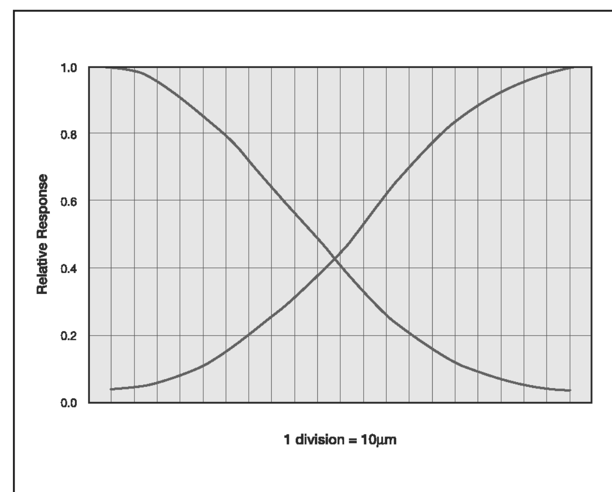
ceerde temperatuurbereik en bieden een snelle reactietijd bij een positie resolutie van 0,0005 inch. De specificaties van deze typen zijn weergegeven in de tabel van figuur 6/6.18.13-4.



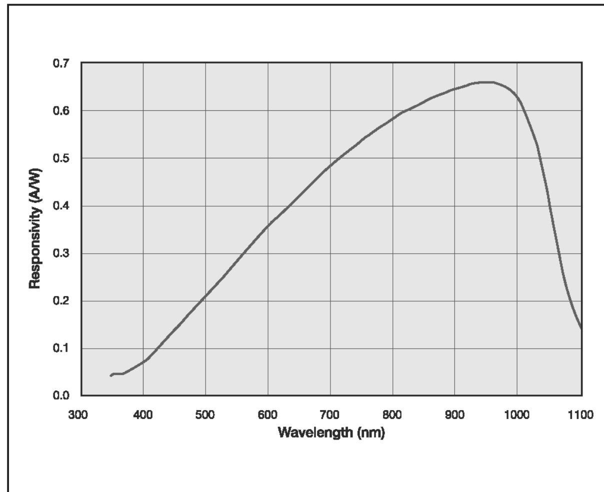
Figuur 6/6.18.13-3: De SPOT-2D, de eenvoudigste sensor uit de SPOT-seri e.

Specificaties

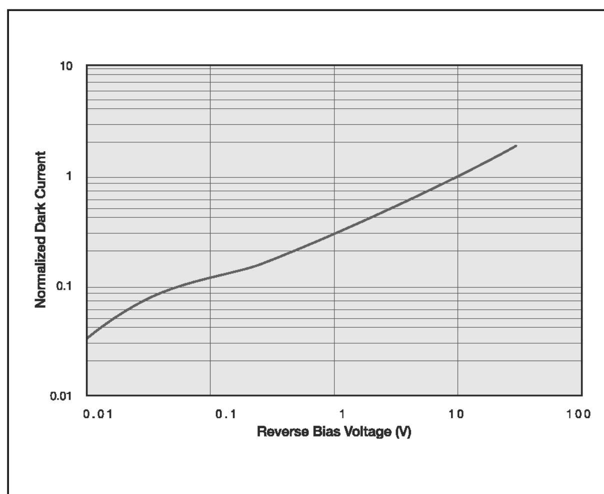
In figuur 6/6.18.13-5 is de cross-over karakteristiek van een dubbele sensor weergegeven. Voor deze grafiek werd de sensor belicht met een lichtstraal met een diameter van 20 µm en een golflengte van 970 nm. In figuur 6/6.18.13-6 is de typische spectrale gevoeligheid van de SPOT-serie getekend, terwijl uit figuur 6/6.18.13-7 de genormaliseerde donkerstroom volgt in functie van de reverse biasspanning over de PIN-diode.



Figuur 6/6.18.13-5: De cross-over karakteristiek van een typische dubbele sensor uit de SPOT-serie.



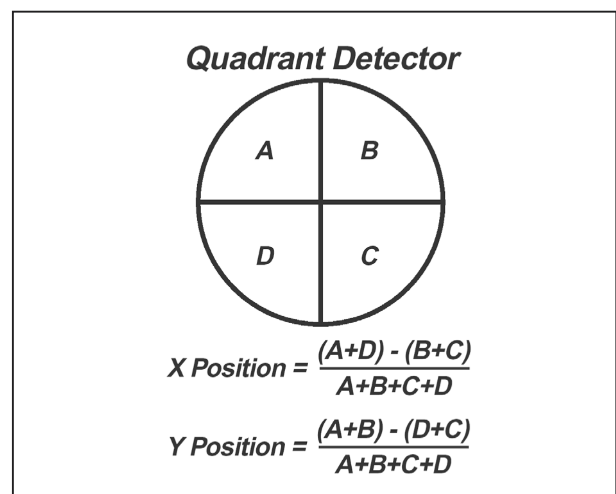
Figuur 6/6.18.13-6: De spectrale gevoeligheid van de SPOT-serie.



Figuur 6/6.18.13-7: De genormaliseerde donkerstroom in functie van de reverse biasspanning over de dioden.

Voorbeeldschakeling

In figuur 6/6.18.13-8 is het standaardschema getekend, waarmee u de uitgangsstromen van gesegmenteerde PSD's kunt omzetten in twee spanningen X en Y, die de positie van een lichtspot op het oppervlak van de sensor in een tweedimensioneel assenstelsel vastleggen. De vier donkerstromen A, B, C en D worden door middel van de operationele versterkers A1 omgezet in spanningen. Deze vier spanningen worden aangeboden aan drie verschilversterkers, die er bepaalde wiskundige bewerkingen op loslaten. Nadien worden de uitgangsspanningen van deze differentiele versterkers aangeboden aan twee analoge delers.
Waarom deze wiskundige bewerkingen noodzakelijk zijn volgt uit figuur 6/6.18.13-9. Deze figuur geeft de twee wiskundige uitdrukkingen, die het verband tussen de vier diodestromen en de X- en Y-spanningen vastleggen.



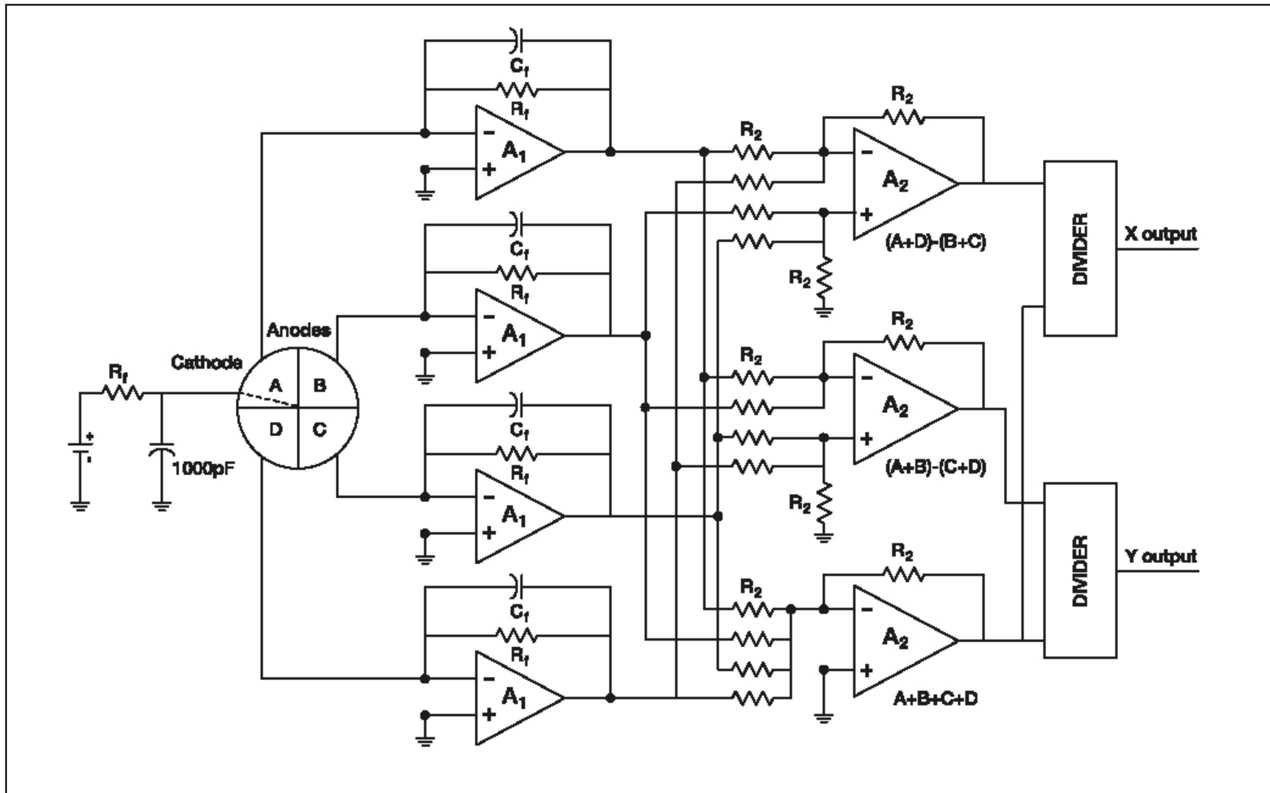
Figuur 6/6.18.13-9: De twee wiskundige uitdrukkingen, die de vier donkerstromen A, B, C en D omzetten in de X- en Y-waarden van een tweedimensioneel ruimtelijk assenstelsel.

Continue sensoren

Inleiding

Moet er bij positiebepalende toepassingen over een groot ruimtelijk bereik worden gemeten dan zijn continue sensoren de juiste keus.

6.18 Sensor-IC's



Figuur 6/6.18.13-8: Het standaardschema, waarmee u de vier diodestromen kunt omzetten in twee spanningen die de positie van de lichtstip op het gevoelig oppervlak van de sensor definieren in een (x,y)-assenstelsel.

Het belangrijkste verschil tussen gesegmenteerde sensoren en continue typen is dat de laatste bestaan uit een enkele fotodiode. Er is geen spleet of dood gebied tussen de cellen aanwezig.

Bij continue positiebepalende sensoren wordt de positie bepaald door verdringing van de foto-gegenereerde elektronen binnen het substraat en niet door het profileren van de intensiteitsverplaatsing op het oppervlak zoals dat bij gesegmenteerde sensoren het geval is. Daarom werkt een twee-assige continue sensor als een paar lichtgevoelige variabele weerstanden die de x- en y-positie van een invallende lichtstip meten en omzetten in een stroom.

In vergelijking tot gesegmenteerde sensoren is het grote dynamische bereik het belangrijkste voordeel van continue PSD's. De positie van een lichtstip wordt tot aan de uiteinden van het actieve oppervlak bepaald. Het is eveneens belangrijk om te weten dat deze sensoren het centrum van een lichtstip kunnen bepalen. Hierdoor is de vorm van de lichtstip of de intensiteitsverplaatsing minder van belang.

Uitvoeringen

Continue positiesensoren zijn verkrijgbaar in een- en tweedimensionele configuraties en in een viertal varianten, namelijk:
- duo-lateraal;
- tetra-lateraal;
- pin-cushion;
- transparant duo-lateraal.

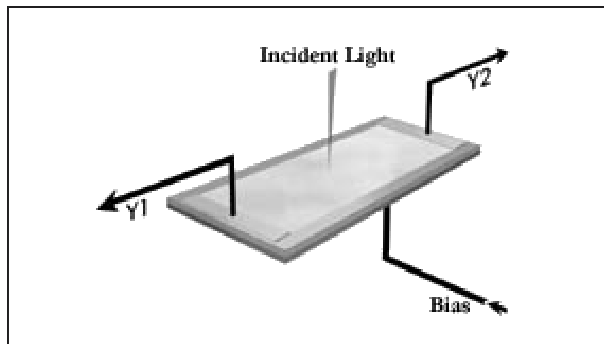
6.18 Sensor-IC's

Eendimensionele PSD's

In figuur 6/6.18.13-10 is de samenstelling van een dergelijke sensor weergegeven. De sensor bestaat uit één fotogevoelig PIN-oppervlak. De sensor kan dus de positie van een lichtspot in één dimensie meten. De lichtspot die op de sensor invalt heeft twee donkerstromen tot gevolg, die afvloeien via Y1 of Y2. Uit de grootte van deze twee stromen kan de positie van de lichtspot worden afgeleid en wel volgens de wiskundige uitdrukking:

positie = L/2 * [(Y1 - Y2) / (Y1 + Y2)]

waarin L een constante is die een maat is voor de afmeting in de meetrichting van het fotogevoelig oppervlak.

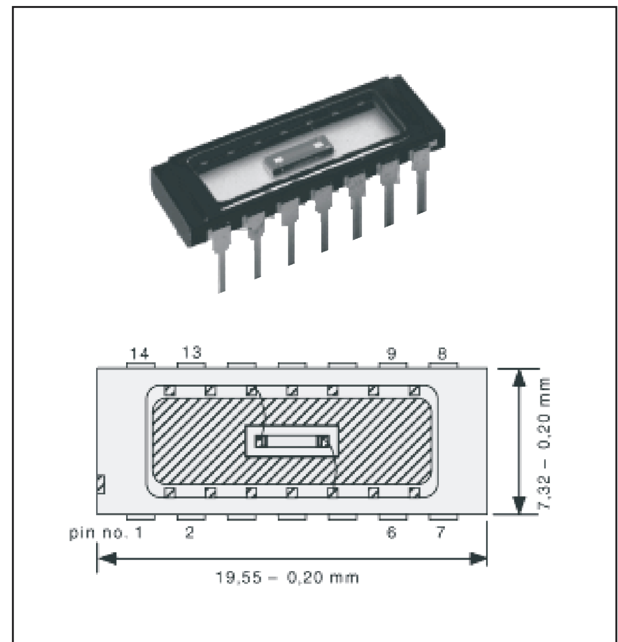


Figuur 6/6.18.13-10: De samenstelling van een eendimensionele sensor.

Voorbeeld: de 1L2.5

Een typisch voorbeeld van een eendimensionele PSD is de 1L2.5 van SiTek. Deze sensor is voorgesteld in figuur 6/6.18.13-11. De specificaties in het kort samengevat:

- gevoelig oppervlak
  2,5 mm bij 0,6 mm
- donkerstroom
  10 nA max.
- capaciteit
  2 pF max.
- stijgtijd
  50 ns max.
- inverse bias
  20 V max.
- thermische drift
  100 ppm/°C max.



Figuur 6/6.18.13-11: De 1L2.5 van Sitek is een typische vertegenwoordiger van de eendimensionele PSD's.

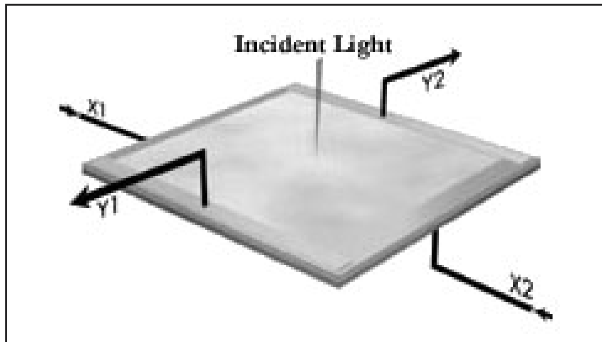
Tweedimensionele PSD's

Deze sensoren hebben, zie figuur 6/6.18.13-12, een vierkant oppervlak waar vier elektroden op zijn aangebracht. De invallende lichtstip genereert de vier donkerstromen Y1, Y2, X1 en X2.

Aan de hand van onderstaande formules kunnen deze vier stromen worden omgezet in twee spanningen die de positie van de lichtstip in een (x,y)-assenstelsel definiëren:

positie y = Ly/2 * [(Y1 - Y2) / (Y1 + Y2)]
positie x = Lx/2 * [(X1 - X2) / (X1 + X2)]

waarin Ly en Lx natuurlijk weer twee constanten zijn die een maat zijn voor de x- en y-afmetingen van de sensor.



Figuur 6/6.18.13-12: De samenstelling van een tweedimensionele sensor.

Duo-laterale sensoren

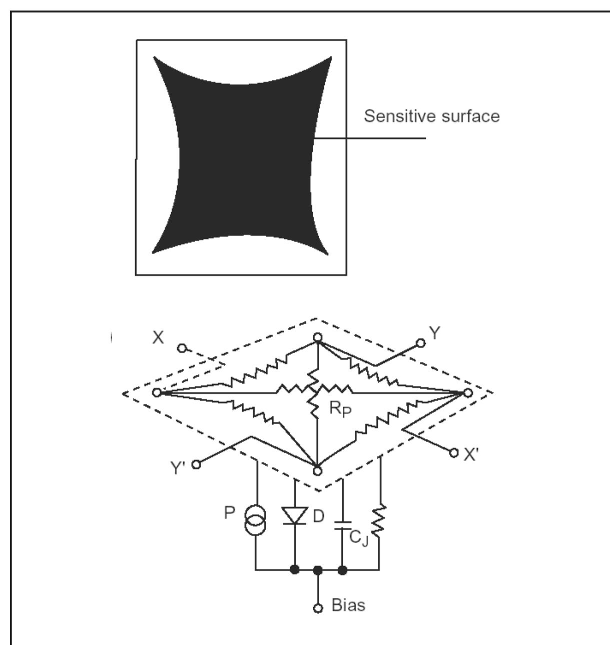
Het duo-laterale type heeft elektroden op zowel de voor- als achterzijde. Uit de equivalente schakeling kan worden afgeleid dat elk positiesignaal is onderverdeeld in twee delen, maar elk met twee gescheiden weerstandslagen. Deze benadering levert een minimale positioneringsfout op en een zeer hoge resolutie.

Tetra-laterale sensoren

Tetra-laterale typen hebben vier elektroden op de voorzijde van de fotodiode. Hierdoor wordt de totale geïnduceerde fotostroom door dezelfde weerstandslaag verdeeld in vier delen. Vergeleken met duo-laterale typen vertonen tetralaterale componenten een groter nietlineair gedrag voor posities die verder van het mechanische centrum zijn gelegen. Aan de andere kant produceren tetra-laterale componenten een kleinere donkerstroom en hebben ze een kortere reactietijd. Ook zijn ze wat gemakkelijker te gebruiken omdat ze werken met een minimale, of zelfs zonder, instelspanning.

Pin-cushion sensoren

Pin-cushion uitvoeringen zijn in principe verbeterde tetra-laterale componenten. Deze vertonen minder niet-lineair signaalgedrag aan de uiteinden. Dit wordt bereikt door de oppervlaktegevoeligheid van de fotodiode groter te maken en door de vorm de elektroden aan te passen, zie figuur 6/6.18.13-13. De pin-cushion component biedt alle voordelen van het tetra-laterale type, namelijk een lage donkerstroom, korte reactietijd en een minimale instelspanning.



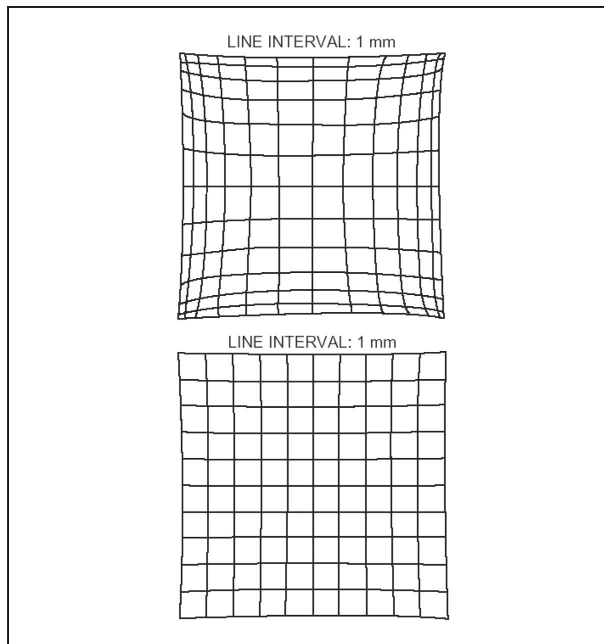
Figuur 6/6.18.13-13: De geometrie en het equivalent schema van een pincushion sensor.

In figuur 6/6.18.13-14 wordt de oppervlakte lineariteit van een tetra-laterale sensor (boven) vergeleken met deze van een pin-cushion uitvoering (onder). Commentaar overbodig!

Transparante duo-laterale sensoren

Transparante duo-laterale uitvoeringen werken in principe net zo als de standaard duo-laterale typen. Het enige verschil zit in de constructie, want hier wordt amorf silicium opgedampt op een

transparant substraat. Dat betekent dat een invallende straal dwars door de detector heen gaat en er alleen enigszins verzwakt en diffuus uitkomt.

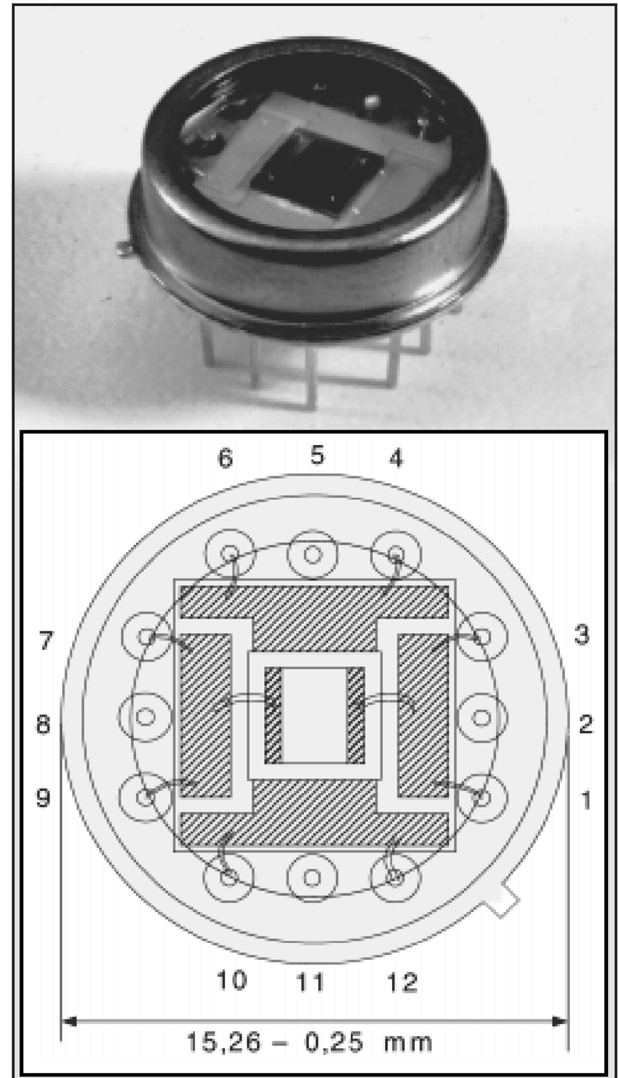


Figuur 6/6.18.13-14: Vergelijking van de lineariteit van een tetra-laterale sensor (boven) en een pin-cushion uitvoering (onder).

Een voorbeeld: de 2L2

De 2L2 van SiTek, zie figuur 6/6.18.13-15, is een typische vertegenwoordiger van de klasse van tri-laterale tweedimensionele sensoren. De specificaties van deze sensor in het kort samengevat:

- gevoelig oppervlak
  2,0 mm bij 2,0 mm
- donkerstroom
  200 nA max.
- capaciteit
  8 pF max.
- stijgtijd
  60 ns max.
- inverse bias
  20 V max.
- thermische drift
  200 ppm/°C max.



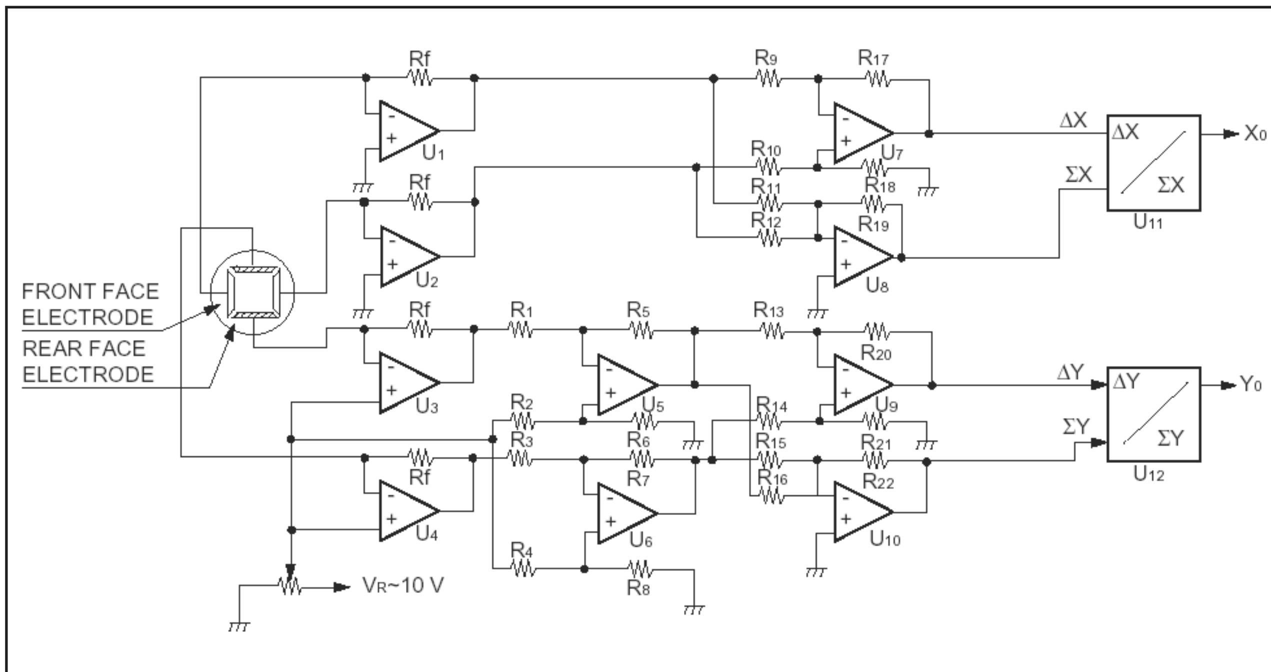
Figuur 6/6.18.13-15: De 2L2, een typische vertegenwoordiger van de tri-laterale tweedimensionele sensoren.

Praktische schakelingen

Duo-laterale sensoren

In figuur 6/6.18.13-16 is het standaardschema getekend, waarmee u de vier donkerstromen van een duo-laterale

6.18 Sensor-IC's



Figuur 6/6.18.13-16: Een voorbeeldschakeling voor het uitlezen van een duo-laterale sensor.

sensor omzet in de positiespanningen X en Y. De weerstanden R1 tot en met R22 hebben dezelfde waarde en zijn 1 % typen. De waarde van de weerstand Rf hangt af van de waarde van de maximaal te verwachten donkerstroom. Deze is uiteraard weer afhankelijk van het lichtniveau dat op de sensor invalt. Als analoge delers wordt geadviseerd gebruik te maken van de AD538 van Analog Devices.

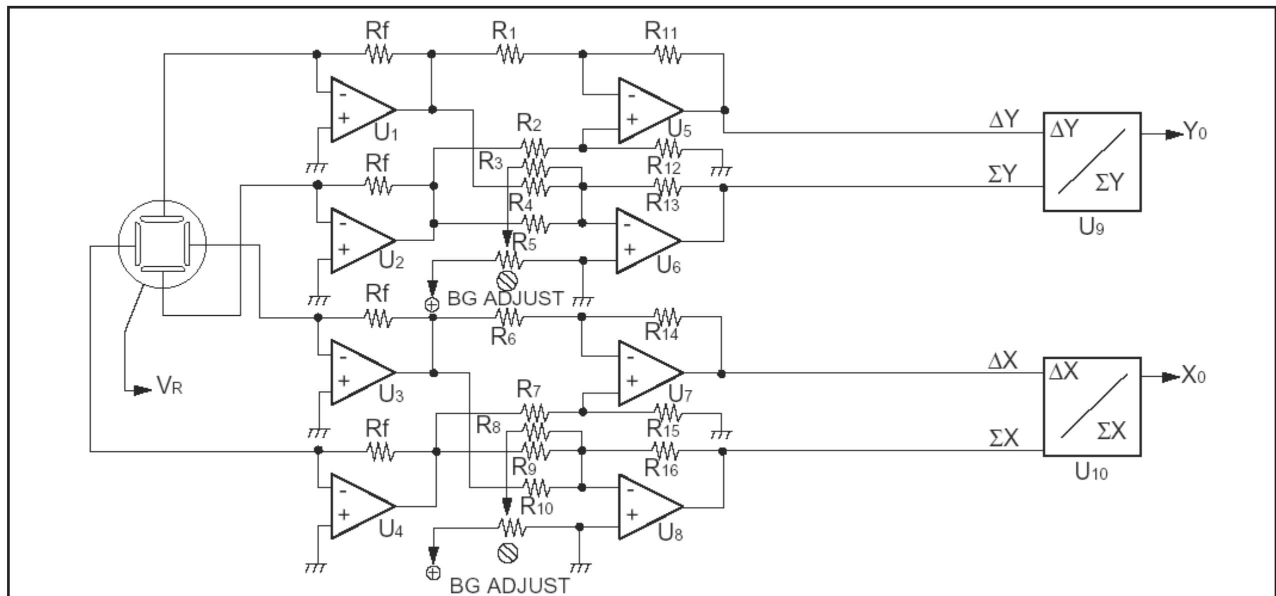
Tetra-laterale sensoren
Omdat het contact bij tetra-laterale sensoren anders is dan bij duo-laterale sensoren, is de noodzakelijke schakeling ook iets anders. Het standaardschema is voorgesteld in figuur 6/6.18.13-17. Ook nu moeten de weerstanden R1 tot en met 16 dezelfde precisiewaarde hebben. Met de twee instelpotentiometers BG ADJUST wordt de donkerstroom die een gevolg is van de van de onderzijde van de sensor gereflecteerde straling gecompenseerd.

Pin-cushion sensoren
In figuur 6/6.18.13-18 wordt het standaardschema voorgesteld waarmee u de donkerstromen van een pin-cushion sensor kunt uitlezen. Ook nu geldt dat de waarde van de weerstanden R1 tot en met R15 identiek is.

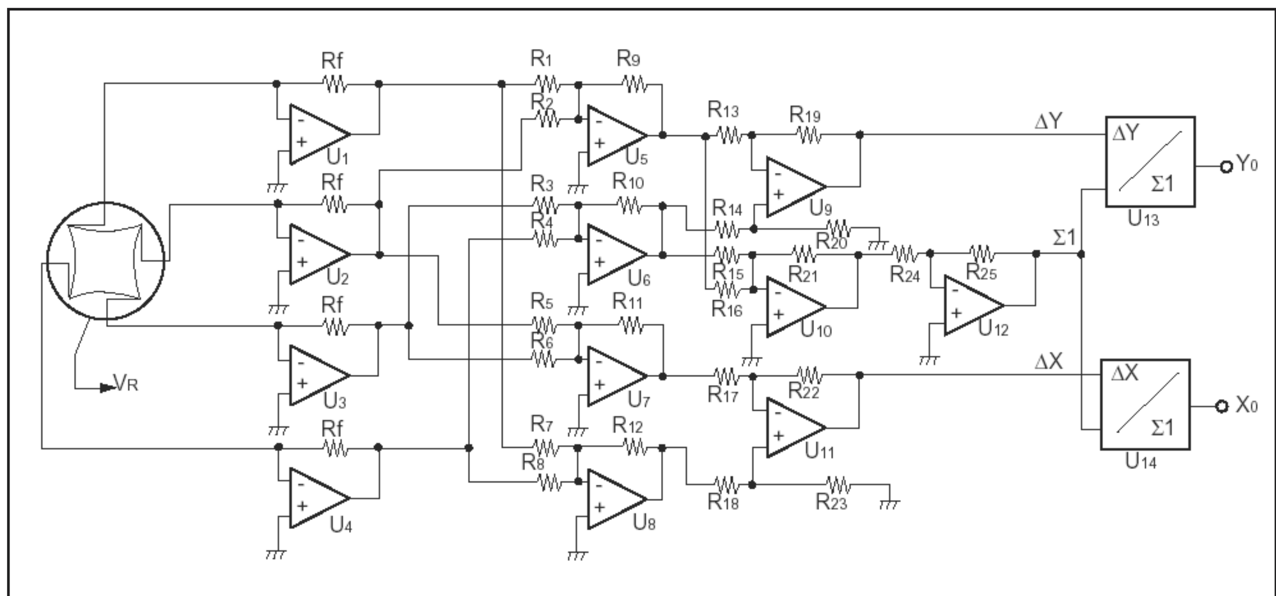
Auto-collimatoren

Inleiding
Bij het meten met PSD's moet u altijd beschikken over een lichtbron die een zeer smalle bundel licht uitstraalt en een optisch systeem, bestaande uit spiegels en lenzen. Het zou handig zijn als een dergelijke vrij uitgebreide meetopstelling als één apparaat beschikbaar was.
Auto-collimatoren zijn dergelijke volledig zelfstandig werkende optische instrumenten die bestemd zijn voor het bepalen van de hoekpositie van referentie oppervlakken. Ze worden gebruikt wan-

6.18 Sensor-IC's



Figuur 6/6.18.13-17: Een voorbeeldschakeling voor het uitlezen van een tetra-laterale sensor.



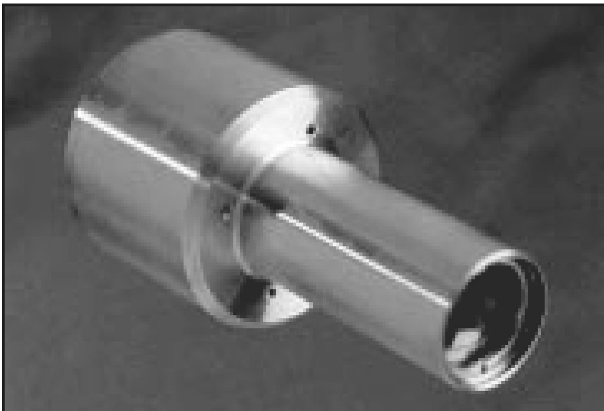
Figuur 6/6.18.13-18: Een voorbeeldschakeling voor het uitlezen van een pin-cushion sensor.

neer de vlakheid, de hoek, of de parallelstand zeer nauwkeurig moet worden gemeten. Tot de applicaties behoren het automatisch uitrichten van spiegels, servobesturing, kwaliteitscontrole en het testen van oppervlakteplaten, machine oppervlakken en optische componenten, vibratie en stabiliteitsmetingen en het meten van de buiging van bepaalde structuren.

Samenstelling

Een auto-collimator, waarvan figuur 6/6.18.13-19 een typisch voorbeeld geeft, is een optisch stelsel dat bestaat uit een positieve lens waarbij in het voor-

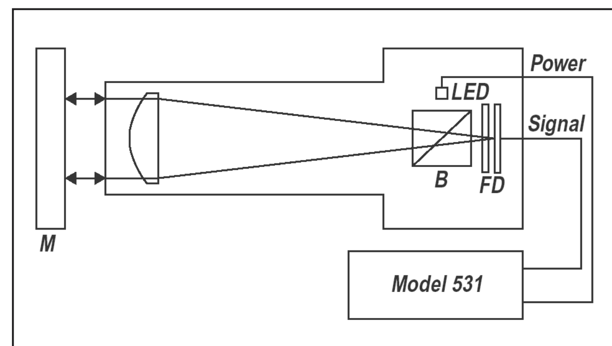
werpsbrandpunt een scherm met een gaatje is aangebracht en een stel kruisdraden of een schaalverdeling. Een krachtige infrarood LED met een golflengte van 856 nm binnenin het instrument produceert een krachtige lichtstraal, zie figuur 6/6.18.13-20.



Figuur 6/6.18.13-19: Een auto-collimator is een onderdeel dat een zeer gebundelde lichtbron bevat, de noodzakelijke optiek en een PSD.

Deze straal wordt teruggekaatst met behulp van een bundelsplitser en daarna via de lens gecollimeerd. Wordt deze straal teruggekaatst via een referentiespiegel die zich op het te testen object bevindt, dan keert deze straal terug via de lens en bundelsplitser naar de positiebepalende detectoren in het apparaat. Veranderingen in de positie van de invallende straal op de fotodioden zijn rechtstreeks evenredig met de veranderingen in de hoek van de referentiespiegel. De brandpuntsafstand van de lens bepaalt de invanghoek. Een ingebouwd sperfilter voor zichtbaar licht met een golflengte beneden 780 nm voorkomt dat omgevingslicht kan interfereren met het meetsignaal. Omdat auto-collimatoren als positiebepalende detectoren in het ontwerp worden opgenomen, zijn de geschikt om over een breed gebied hoeken te detecteren met een resolutie van 0,2 arcseconde.

Een ander voordeel van dit ontwerp is dat er ook vacuüm collimatoren kunnen worden geproduceerd voor het in een gesimuleerde ruimte-omgeving testen van optische systemen voor satellieten.



Figuur 6/6.18.13-20: Samenstelling van een auto-collimator.

DG417
verbeterde SPST analoge schakelaar
DG418
verbeterde SPST analoge schakelaar
DG419
verbeterde SPST analoge schakelaar
DG421
verbeterde analoge schakelaar met lage AAN-weerstand
DG423
verbeterde analoge schakelaar met lage AAN-weerstand
DG425
verbeterde analoge schakelaar met lage AAN-weerstand
DG441
verbeterde viervoudige SPST analoge schakelaar
DG442
verbeterde viervoudige SPST analoge schakelaar
DG444
verbeterde viervoudige SPST analoge schakelaar
DG445
verbeterde viervoudige SPST analoge schakelaar
DG458
8-voudige analoge multiplexer
DG485
8-voudige analoge multiplexer
DG506
16-voudige analoge multiplexer
DG507
16 kanaals, 8 kanaals, differentiële 8 kanaals of differentiële CMOS analoge multiplexer
DG508
16 kanaals, 8 kanaals, differentiële 8 kanaals of differentiële CMOS analoge multiplexer
DG509A
16 kanaals, 8 kanaals, differentiële 8 kanaals of differentiële CMOS analoge multiplexer
DG515
4 bit DAC-schakelaar
DG516
DAC, resolutie 10 bit
DG526
16-voudige analoge multiplexer
DG527
8-voudige analoge multiplexer
DG528
acht-kanaals multiplexer met geheugen
DG529
acht-kanaals multiplexer met geheugen
DG568
8-voudige analoge multiplexer
DIV100
analoge deler
DL330M
zeven-segment display
DL3400
zeven-segment display
DL3401
zeven-segment display
DL3403
zeven-segment display
DL3405
zeven-segment display
DL3406
zeven-segment display
DL340M
zeven-segment display
DL430M
zeven-segment display
DL440M
zeven-segment display
DL4770
zeven-segment display
DLO3900
zeven-segment display
DLO3901
zeven-segment display
DLO3903
zeven-segment display
DLO3905
zeven-segment display
DLO3906
zeven-segment display
DLO4770
zeven-segment display
DM8856
driver voor 7-segment display’s
DM8857
driver voor 7-segment display’s
DM8858
driver voor 7-segment display’s
DM8861
driver voor 7-segment display’s
DM8885
driver voor 7-segment display’s
DM8887
driver voor 7-segment display’s
DM8889
driver voor 7-segment display’s
DMA2381
MAC decoder
DMA2386
MAC descrambling processor
DMI3110
MAC-processor met analoge interface
DP8310
achtvoudige gelatchte Peripheral driver
DP8311
achtvoudige gelatchte Peripheral driver
DP83223
‘TWISTER’ Networking transceiver device
DP83257
Player & Device Enhanced FDDI Physical Layer Controller
DP83266
MACSI Device (FDDI Media Access Controller en systeem interface)
DP83840A
10/100 Mb/s Ethernet Physical Layer
DP83843
‘PHYTER’
DP83850C
100 Mb/s TX/T4 repeater interface controller (100RIC8)
DP83858
100 Mb/s TX/T4 repeater interface controller (100RIC8)
DP83901A
SNIC seriële netwerk interface controller
DP83902A
ST-NIC seriële netwerk interface controller voor twisted pair
DP83905
AT/LANTIC AT Local Area Network twisted pair interface
DP83907
AT/LANTIC II
DP8390D
NIC netwerk interface controller
DP83910A
CMOS SNI seriële netwerk interface
DP83916
SONIC-16 systeem georiënteerd netwerk interface controller
DP8391A
seriële netwerk interface
DP83924B
viervoudige 10 Mb/s Ethernet Physical Layer - 4TPHY
DP8392C
coaxiale transceiver interface
DP83932
20 MHz SONIC systeem georiënteerde netwerk interface controller
DP83932C
25 MHz SONIC systeem georiënteerde netwerk interface controller
DP83934
SONIC-T systeem georiënteerd netwerk interface controller met twisted pair interface
DP83936AVUL20
full duplex SONIC-T systeem georiënteerde netwerk interface controller met twisted pair interface
DP83936AVUL25
full duplex SONIC-T systeem georiënteerde netwerk interface controller met twisted pair interface
DP83950B
RIC Repeater interface controller
DP83953
RIC2A repeater interface controller met Security Features, interne drivers en filters
DP83959
8-Port Lite Ethernet repeater interface controller
DP8406
32 bit parallel foutdetectie en -correctie circuit
DP8421A
microCMOS programmeerbare 1M DRAM controller/driver
DP8421V-33
microCMOS programmeerbare 256K/1M/4M DRAM controller/driver
DP8422A
microCMOS programmeerbare 4M DRAM controller/driver
DP8422V-33
microCMOS programmeerbare 256K/1M/4M DRAM controller/driver
DP8431V-33
microCMOS programmeerbare 256K/1M/4M DRAM controller/driver
DP8432V-33
microCMOS programmeerbare 256K/1M/4M DRAM controller/driver
DP8440
programmeerbare 16 bit DRAM controller
DP8441
programmeerbare 64 bit DRAM controller
DP8570A
timer control peripheral (TCP)
DP8571A
timer clock peripheral (TCP)
DP8572A
real time clock (RTC)
DP8573A
real time clock (RTC)
DPL3518A
Dolby Pro Logic processor
DPL3519A
Dolby Pro Logic processor met extra opties
DPL3520A
Dolby Pro Logic processor
DRP3510A
digitale radio processor voor ADR/DMX
DRV101
spoeldriver met pulsbreedte modulatie
DRV1100
hoogvermogen differentiële driver/versterker
DS1000
silicium digitale vertragingslijn met 5 aftakkingen
DS1000IND
silicium digitale vertragingslijn met 5 aftakkingen
DS1003
4-tap silicium digitale vertragingslijn met 4 aftakkingen
DS1004
silicium digitale vertragingslijn met 5 aftakkingen, hoge-snelheid

DS1005
silicium digitale vertragingslijn met 5 aftakkingen
DS1007
silicium digitale vertragingslijn, 7-in-1
DS1010
silicium digitale vertragingslijn met 10 aftakkingen
DS1012
silicium digitale vertragingslijn, 2-in-1, met interne logica
DS1013
silicium digitale vertragingslijn, 3-in-1
DS1020
programmeerbare 8 bit silicium digitale vertragingslijn
DS1021
programmeerbare 8 bit silicium digitale vertragingslijn
DS1023
8 bit programmeerbare timer
DS1033
silicium digitale vertragingslijn, 3-in-1, lage spanning
DS1035
silicium digitale vertragingslijn, 3-in-1, hoge snelheid
DS1040
programmeerbare one-shot pulsgenerator
DS1044
silicium digitale vertragingslijn, 4-in-1, hoge snelheid
DS1045
tweevoudige programmeerbare digitale vertragingslijn, 4 bit
DS1065
oscillator en deler
DS1073
oscillator en deler, 3 V
DS1075
oscillator en deler
DS1075IND
oscillator en deler
DS1200
seriële RAM chip
DS1201
electronische tag
DS1204V
electronische sleutel
DS1205S
multikey chip
DS1205V
multikey chip
DS1210
niet vluchtige controller
DS1211
niet vluchtige controller
DS1212
niet vluchtige controller
DS1213B
smart socket
DS1213C
smart socket
DS1213D
smart socket
DS1216B
smart watch RAM
DS1216C
smart watch RAM
DS1216D
smart watch RAM
DS1216E
smart watch RAM
DS1216F
smart watch RAM
DS1216H
smart watch RAM
DS1217A
niet vluchtige read/write cartridge
DS1217M
niet vluchtige read/write cartridge
DS1218
niet vluchtige controller
DS1220AB
niet vluchtig SRAM, 16 k
DS1220AD
niet vluchtig SRAM, 16 k
DS1220Y
niet vluchtig SRAM, 16 k
DS1221
niet vluchtige controller
DS1222
bank switch chip
DS1225AB
niet vluchtig SRAM, 64 k
DS1225AD
niet vluchtig SRAM, 64 k
DS1225Y
niet vluchtig SRAM, 64 k
DS1227
kick starter chip
DS1230AB
niet vluchtig SRAM, 256 k
DS1230W
niet vluchtig SRAM, 3,3 V, 256 k
DS1230Y
niet vluchtig SRAM, 256 k
DS1231/S
power monitor
DS1232
micro monitor
DS1232LP
micro monitor, laag vermogen
DS1232LPS
micro monitor, laag vermogen
DS1233
5 V reset controller
DS1233A
3,3 V reset controller
DS1233D
5 V reset controller
DS1233M
reset controller
DS1236
micro manager
DS1236A
micro manager
DS1238
micro manager
DS1238A
micro manager
DS1239
micro manager
DS1243Y
niet vluchtig SRAM met fantoom klok
DS1244
niet vluchtig SRAM met fantoom klok, 256 k
DS1244Y
niet vluchtig SRAM met fantoom klok, 256 k
DS1245AB
niet vluchtig SRAM, 1.024 k
DS1245W
niet vluchtig SRAM, 3,3 V, 1.024 k
DS1245Y
niet vluchtig SRAM, 1.024 k
DS1248
niet vluchtig SRAM 1.024 k
DS1248P
niet vluchtig SRAM met fantoom klok, 1.024 k
DS1248Y
niet vluchtig SRAM met fantoom klok, 1.024 k
DS1249AB
niet vluchtig SRAM met fantoom klok, 2.048 k
DS1249Y
niet vluchtig SRAM met fantoom klok, 2.048 k
DS1250AB
niet vluchtig SRAM, 4.096 k
DS1250W
niet vluchtig SRAM, 3,3 V, 4.096 k
DS1250Y
niet vluchtig SRAM, 4.096 k
DS1251
niet vluchtig SRAM met fantoom klok, 4.096 k
DS1251P
niet vluchtig SRAM met fantoom klok, 4.096 k
DS1251Y
niet vluchtig SRAM met fantoom klok, 4.096 k
DS1258AB
niet vluchtig SRAM, 128 k x 16
DS1258W
niet vluchtig SRAM, 3,3 V, 128 k x 16
DS1258Y
niet vluchtig SRAM, 128 k x 16
DS1259
batterij manager
DS1260
batterij manager
DS1265AB
niet vluchtig SRAM, 8 M
DS1265Y
niet vluchtig SRAM, 8 M
DS1267
tweevoudige digitale potentiometer
DS1270AB
niet vluchtig SRAM, 16 M
DS1270Y
niet vluchtig SRAM, 16 M
DS1280
3-wire naar byte-wide converter
DS1284
watchdog timekeeper
DS1285
real time clock
DS1285Q
real time clock
DS1286
watchdog timekeeper
DS1287
real time clock
DS1287A
real time clock
DS12885
real time clock
DS12885Q
real time clock
DS12885T
real time clock
DS12887
real time clock
DS12887A
real time clock
DS12C887
real time clock
DS1302
trickle charge timekeeping
DS1305
real time clock met serieel alarm
DS1306
real time clock met serieel alarm
DS1307
seriële real time clock, 64 x 8
DS1308
seriële real time clock, 64 x 8
DS1312
niet vluchtige controller met lithium-ion batterij monitor
DS1314
3V niet vluchtige controller met lithium-ion batterij monitor
DS1315
timer chip
DS1321
niet vluchtige controller met lithium-ion batterij monitor
DS1330AB
niet vluchtig SRAM met batterij monitor, 256 k
DS1330W
niet vluchtig SRAM, 3,3 V, 256 k
DS1330Y
niet vluchtig SRAM met batterij monitor, 256 k
DS1336
afterburner chip
DS1345AB
niet vluchtig SRAM met batterij monitor, 1.024 k
DS1345W
niet vluchtig SRAM, 3,3 V, 1.024 k
DS1345Y
niet vluchtig SRAM met batterij monitor, 1.024 k
DS1350AB
niet vluchtig SRAM met batterij monitor, 4.096 k
DS1350W
niet vluchtig SRAM, 3,3 V, 4.096 k

DS1350Y
niet vluchtig SRAM met batterij monitor, 4.096 k
DS1380
RAM-port
DS1381
niet vluchtige RAM-port
DS1384
watchdog timekeeping controller
DS1385
real time clock, 4 k x 8
DS1386
watchdog timekeeper
DS1386P
watchdog timekeeper
DS1387
real time clock, 4 k x 8
DS1395
real time clock
DS1397
real time clock
DS1410E
parallelle poort adapter
DS1412
seriële poort adapter
DS14185
EIA/TIA-232 3 driver x 5 ontvanger
DS14196
EIA/TIA-232 5 driver x 3 ontvanger
DS14285
real time clock met niet vluchtig RAM-controller
DS14287
real time clock met niet vluchtig RAM-controller
DS1481
1-draads bus master met overdrive
DS1485
real time clock 8 k x 8
DS1486
watchdog timekeeper
DS1487
laag vermogen RS-485 1/4 Unit Load Multipoint transceiver
DS1488
real time clock 8 k x 8
DS1489
viervoudige lijn ontvanger
DS1489A
viervoudige lijn ontvanger
DS1495
real time clock
DS1497
real time clock
DS14C232
laagvermogen +5 V TIA/EIA-232 tweevoudige driver/ontvanger
DS14C238
TIA/EIA-232 4x4 driver/ontvanger, enkelvoudige voeding
DS14C241
TIA/EIA-232 4x5 driver/ontvanger, enkelvoudige voeding
DS14C335
TIA/EIA - 232 3x5 driver/ontvanger, 3,3 V voeding
DS14C535
EIA/TIA-232 3x5 driver/ontvanger, 5 V voeding
DS14C88
viervoudige CMOS lijn driver
DS14C89A
viervoudige CMOS ontvanger
DS1501
watchdog real time clock
DS1511
watchdog real time clock
DS1543
niet vluchtig timekeeping RAM, 64 k
DS1543P
niet vluchtig timekeeping RAM, 64 k
DS1553
niet vluchtig timekeeping RAM, 64 k
DS1553P
niet vluchtig timekeeping RAM, 64 k
DS1554
niet vluchtig timekeeping RAM, 256 k
DS1556
niet vluchtig timekeeping RAM, 1 M
DS1556P
niet vluchtig timekeeping RAM, 1 M
DS1557
niet vluchtig timekeeping RAM, 4 M
DS1585
real time clock
DS1587
real time clock
DS1602
elapsed time counter
DS1603
elapsed time counter
DS1609
tweevoudige port-RAM
DS1610
niet vluchtige controller
DS1615
'intelligente' temperatuur-sensor
DS1616
temperatuur data recorder met drie ingangen, 8 bit
DS1620
digitale thermometer en thermostaat
DS1620R
temperatuur sensor met ingebouwde thermostatisch geregelde oven
DS1621
digitale thermometer en thermostaat
DS1624
thermometer met geheugen
DS1625
digitale thermometer en thermostaat
DS1629
2-draads digitale thermometer en real time clock
DS1632
PC power fail en reset controller
DS1642
niet vluchtig timekeeping RAM
DS1642-100
niet vluchtig timekeeping RAM
DS1642-70
niet vluchtig timekeeping RAM
DS1643
niet vluchtig timekeeping RAM
DS1643P-100
niet vluchtig timekeeping RAM
DS1643P-70
niet vluchtig timekeeping RAM
DS1644
niet vluchtig timekeeping RAM
DS1644P
niet vluchtig timekeeping RAM
DS1646
niet vluchtig timekeeping RAM
DS1647
niet vluchtig timekeeping RAM
DS1647P
niet vluchtig timekeeping RAM
DS1666
digitale weerstand voor audiotoepassingen
DS1666S
digitale weerstand voor audiotoepassingen
DS1667
digitale weerstand met op-amp
DS1668
digitale weerstand
DS1669/S
digitale weerstand
DS1670
systeem controller
DS1673
systeem controller
DS1677
systeem controller
DS1685
real time clock, 3 V
DS1687
real time clock, 5 V
DS1688
real time clock met niet vluchtig RAM-controle, 3 V
DS1689
real time clock met niet vluchtig RAM-controle, 3 V
DS1691
real time clock met niet vluchtig RAM-controle, 5 V
DS1691A
RS-422/RS-423 lijn drivers met tri-state uitgangen
DS1692
tri-state differentiële lijn drivers
DS1693
real time clock met niet vluchtig RAM-controle, 5 V
DS16F95
EIA-485/EIA-422A differentiële bus transceivers
DS1705
micro monitor, 3,3 V
DS1706
micro monitor, 5 V
DS1707
micro monitor, 3,3 V
DS1708
micro monitor, 5 V
DS1710
niet vluchtige controller
DS1720
digitale thermometer en thermostaat
DS1721
2-draads digitale thermometer en thermostaat
DS1724
programmeerbare analoge/digitale thermometer
DS17285
real time clock, 3 V
DS17287
real time clock, 5 V
DS1742
niet vluchtig timekeeping RAM
DS1743
niet vluchtig timekeeping RAM
DS1743P
niet vluchtig timekeeping RAM
DS1744
niet vluchtig timekeeping RAM
DS1744P
niet vluchtig timekeeping RAM
DS1746
niet vluchtig timekeeping RAM
DS1746P
niet vluchtig timekeeping RAM
DS1747
niet vluchtig timekeeping RAM
DS1747P
niet vluchtig timekeeping RAM
DS17485
real time clock, 3 V
DS17487
real time clock, 5 V
DS1775
digitale thermometer en thermostaat
DS1776
Pi-bus transceiver
DS1780
perifere monitor voor CPU
DS17885
real time clock, 3 V
DS17887
real time clock, 5 V
DS1800
tweevoudige inverterende logaritmische verzwakker
DS1801
digitale dubbele potentiometer
DS1802
digitale dubbele potentiometer
DS1803
tweevoudige digitale potentiometer, adresseerbaar
DS1804
niet vluchtige trimmer potentiometer
DS1806
6-voudige digitale potentiometer

DS1807
tweevoudige digitale potentiometer, adresseerbaar
DS1810
reset controller met push-pull uitgang, 5 V
DS1811
reset controller met open drain uitgang, 5 V
DS1812
reset controller met actief hoge push-pull uitgang, 5 V
DS1813
reset controller, 5 V
DS1815
3,3 V econo-reset met push-pull uitgang
DS1816
reset controller met open drain uitgang, 3,3 V
DS1817
reset controller met actief hoge uitgang, 3,3 V
DS1818
reset controller, 3,3 V
DS1819
econo-monitor, 3,3 V
DS1820
1-draads digitale thermometer
DS1821
programmeerbare digitale thermostaat
DS1822
1-draads digitale thermometer
DS1832
micro monitor chip, 3,3 V
DS1833
reset controller, 5 V
DS1834
tweevoudige reset controller
DS1836
micro-manager, 3,3 V/5 V
DS1844
viervoudige digitale potentiometer
DS1866
logaritmische trimmer potentiometer
DS1867
tweevoudige digitale potentiometer met EEPROM
DS1868
tweevoudige digitale potentiometer
DS1869
'Dallastat' digitale rheostaat, 3 V
DS1920
temperatuur controller
DS1921
temperatuur recorder
DS1971
EEPROM, 256 bit
DS1973
EEPROM, 4 k
DS2001
darlington-array
DS2002
darlington-array
DS2003
darlington-array
DS2004
darlington-array
DS2016
statisch RAM, 2 k x 8, 3 V/5 V
DS2058
lithium-ion batterij monitor
DS2064
statisch RAM, 8 k x 8
DS2105
SCSI terminator
DS2106
SCSI terminator
DS2107A
SCSI terminator
DS2108
differentiële SCSI terminator, schakelbaar
DS2109
SCSI terminator, Plug and Play
DS2114
SCSI terminator
DS2117M
Ultra2 LVD/SE SCSI terminator
DS2118M
Ultra2 LVD/SE SCSI terminator
DS2119M
Ultra2 LVD/SE SCSI terminator
DS21352
T1 single chip transceiver (SCT), 3,3 V
DS21354
E1 single chip transceiver (SCT), 3,3 V
DS2141A
T1 controller
DS2143
E1 controller
DS2143Q
E1 controller
DS2151Q
T1 single chip transceiver
DS2152
T1 single chip transceiver, enhanced
DS2153Q
E1 single chip transceiver
DS2154
E1 single chip transceiver, enhanced
DS21552
T1 single chip transceiver (SCT), 5 V
DS21554
E1 single chip transceiver (SCT), 5 V
DS2164Q
ADPCM processor, G.726
DS2165
ADPCM processor, 16/24/32 kbps
DS2165Q
ADPCM processor, 16/24/32 kbps
DS2167
ADPCM processor
DS2168
ADPCM processor
DS2172
bit error rate tester (BERT)
DS2175
T1/CEPT elastic store
DS2176
T1 receive buffer
DS2180A
T1 transceiver
DS2181A
CEPT primary rate transceiver
DS2182A
T1 line monitor
DS2186
transmit line interface
DS2187
receive line interface
DS2188
T1/CEPT jitter verzwakker
DS21FF42
4 x 4 16-kanaals T1/E1 framer
DS21FF44
4 x 4 16-kanaals T1/E1 framer
DS21FT42
4 x 4 16-kanaals T1/E1 framer
DS21FT44
4 x 4 16-kanaals T1/E1 framer
DS21Q352
viervoudige T1/E1 transceiver, 3,3 V
DS21Q354
viervoudige T1/E1 transceiver, 3,3 V
DS21Q41B
viervoudige T1 framer
DS21Q42
viervoudige T1 framer, enhanced
DS21Q43A
viervoudige E1 framer
DS21Q44
viervoudige E1 framer, enhanced
DS21Q552
viervoudige T1/E1 transceiver (5 V)
DS21Q554
viervoudige T1/E1 transceiver (5 V)
DS21S07A
SCSI terminator
DS21T05
SCSI terminator
DS21T06
SCSI terminator
DS21T07
SCSI terminator
DS21T09
SCSI terminator, Plug and Play
DS21T11
SCSI terminator
DS21T16
SCSI terminator
DS21T26
SCSI terminator, 27 line, SE
DS21T27
SCSI terminator, 27 line
DS2229
SRAM, word wide, 8 M
DS2250(T)
microcontroller module
DS2251T
microcontroller module, 128 k
DS2252T
microcontroller module
DS2282
T1 FDL controller/monitor
DS229
drievoudige RS-232 transmitter/receiver
DS2291
T1 long loop stik
DS232A
tweevoudige RS-232 transmitter/receiver
DS2404
'EconoRAM' time chip
DS2404S-C01
tweevoudig poort-geheugen met timer
DS2405
adresseerbare schakelaar
DS2406
tweevoudige adresseerbare schakelaar met 1 k geheugen
DS2407
tweevoudige adresseerbare schakelaar met 1 k geheugen
DS2409
MicroLAN koppelaar
DS2415
1-draads timer chip
DS2422
1-draads RAM met teller en 1 k geheugen
DS2423
1-draads RAM met teller en 4 k geheugen
DS2430A
1-draads EEPROM, 256 bit
DS2433
1-draads EEPROM, 4 k
DS2434
batterij identificatie chip
DS2435
batterij identificatie chip met temperatuur histogram
DS2436
batterij identificatie/monitor chip
DS2437
batterij monitor
DS2438
batterij monitor
DS2450
1-draads viervoudige ADC
DS2480
seriële 1-draads lijn driver
DS2480B
seriële 1-draads lijn driver met belastingssensor
DS2490
USB naar 1-draads brug
DS2502
add only geheugen, 1 k
DS2502
'UniqueWare' add only geheugen
DS2502-E64
IEEE EUI-64 node adres chip
DS2505
add only geheugen, 16 k
DS2505
'UniqueWare' add only geheugen

DS2506
add only geheugen, 64 k
DS2506UNW
'UniqueWare' add only geheugen
DS26C31M
CMOS viervoudige tri-state differentiële lijn driver
DS26C31T
CMOS viervoudige tri-state differentiële lijn driver
DS26C32AM
CMOS viervoudige differentiële lijn ontvanger
DS26C32AT
CMOS viervoudige differentiële lijn ontvanger
DS26F31M
viervoudige snelle differentiële lijn driver
DS26F32M
viervoudige differentiële lijn ontvanger
DS26LS31C
viervoudige snelle differentiële lijn driver
DS26LS31M
viervoudige snelle differentiële lijn driver
DS26LS32AC
viervoudige differentiële lijn ontvanger
DS26LS32C
viervoudige differentiële lijn ontvanger
DS26LS32M
viervoudige differentiële lijn ontvanger
DS26LS33M
viervoudige differentiële lijn ontvanger
DS26LV31T
3 V enhanced CMOS viervoudige differentiële lijn driver
DS26LV32AT
3 V enhanced CMOS viervoudige differentiële lijn ontvanger
DS275
RS-232 transceiver
DS276
transceiver chip, laag vermogen
DS3131
bit synchronous HDLC controller
DS3134
universele T1 en E1 HDLC controller
DS3486
viervoudige RS-422/RS-423 lijn ontvanger
DS3487
viervoudige tri-state lijn driver
DS34C86T
RS-422A/423 lijn-driver en/of -receiver
DS34C86T
viervoudige CMOS differentiële lijn ontvanger
DS34C87T
RS-422A/423 lijn-driver en/of -receiver
DS34LV86T
3 V CMOS viervoudige differentiële lijn ontvanger
DS34LV87T
CMOS viervoudige differentiële lijn driver
DS3603
differentiële lijn-driver en/of -receiver
DS36276
FailSafe Multipoint transceiver
DS36277
Dominant Mode Multipoint transceiver
DS3650
differentiële lijn-driver en/of -receiver
DS3652
differentiële lijn-driver en/of -receiver
DS3658
viervoudige hoge stroom peripheral driver
DS3662
viervoudige snelle trapezoidale bus transceiver
DS3668
viervoudige 'Fault Protected Peripheral'-driver
DS3680
viervoudige relais driver
DS3691
RS-422/RS-423 lijn driver met tri-state uitgangen
DS3692
tri-state differentiële lijn driver
DS3695
Multipoint RS-485/RS-422 transceiver
DS36950
viervoudige differentiële bus transceiver
DS36954
viervoudige differentiële bus transceiver
DS3695A
Multipoint RS-485/RS-422 transceiver
DS3695AT
Multipoint RS485/RS422 transceivers
DS3695T
Multipoint RS-485/RS-422 transceivers
DS3696
Multipoint RS-485/RS-422 transceiver
DS3696A
Multipoint RS485/RS422 transceiver
DS3697
Multipoint RS-485/RS-422 repeater
DS36C200
tweevoudige snelle bi-directionele differentiële transceiver
DS36C278
laag vermogen Multipoint TIA/EIA-485 transceiver
DS36C279
laag vermogen TIA/EIA-485 transceiver met slaap modus
DS36C280
CMOS TIA/EIA-485 transceiver met gecontroleerde slew-rate
DS36F95
EIA-485/EIA-422A differentiële bus transceiver
DS3803
niet vluchtig SRAM SIMM, 1.024 k
DS3862
achtvoudige snelle trapezoidale bus transceiver
DS3883A
BTL 9 bit data transceiver
DS3884A
BTL Handshake transceiver
DS3886A
BTL 9 bit latching data transceiver
DS3893A
BTL turbo-transceiver
DS3896
BTL trapezoidale transceiver
DS3897
BTL trapezoidale transceiver
DS38C86A
CMOS BTL 9 bit latching data transceiver
DS4201
audio DAC, USB
DS481
laag vermogen RS-485/RS-422 Multipoint transceiver met Sleep Mode
DS485
laag-vermogen RS-485/RS-422 Multipoint transceiver
DS5000
microcontroller module
DS5000FP
microprocessor chip
DS5001FP
microprocessor chip, 128 k
DS5002FP
microprocessor chip
DS55451
tweevoudige peripheral driver
DS55452
tweevoudige peripheral driver
DS55453
tweevoudige peripheral driver
DS55454
tweevoudige peripheral driver
DS56
tweevoudige temperatuur comparator
DS60
temperatuur sensor, graden Celsius
DS75
2-draads thermische controller
DS75107
tweevoudige lijn ontvanger
DS75110A
tweevoudige lijn driver
DS75150
tweevoudige lijn driver
DS75154
viervoudige lijn ontvanger
DS75160A
IEEE-488 GPIB transceiver
DS75161A
IEEE-488 GPIB transceiver
DS75176B
Multipoint RS-485/RS-422 transceiver
DS75176BT
Multipoint RS-485/RS-422 transceiver
DS75450
tweevoudige peripheral driver
DS75451
tweevoudige peripheral driver
DS75452
tweevoudige peripheral driver
DS75453
tweevoudige peripheral driver
DS75454
peripheral driver
DS7820
tweevoudige lijn ontvanger
DS7820A
tweevoudige lijn ontvanger
DS7831
tweevoudige tri-state lijn driver
DS78C120
tweevoudige CMOS compatibele differentiële lijn ontvanger
DS78C20
tweevoudige CMOS compatibele differentiële lijn ontvanger
DS78LS120
tweevoudige differentiële lijn ontvanger met ruis-filtering en Fail-Safe
DS80CH10
energie manager
DS80CH11
energie manager
DS8641
viervoudige Unified Bus transceiver
DS8654
driver voor 7-segment display's
DS8669
driver voor 7-segment display's
DS87C530
real time clock met EPROM
DS8820A
differentiële lijn-driver en/of -receiver
DS8820A
tweevoudige lijn ontvanger
DS8830
differentiële lijn-driver en/of -receiver
DS8831
single-ended lijn-driver en/of -receiver
DS8832
single-ended lijn-driver en/of -receiver

DS8838
viervoudige Unified Bus transceiver
DS8863
driver voor 7-segment display's
DS8870
driver voor 7-segment display's
DS8874
driver voor 7-segment display's
DS8880
driver voor 7-segment display's
DS8884A
driver voor 7-segment display's
DS88C120
RS-422A/423 lijn-driver en/of -receiver
DS88C20
RS-422A/423 lijn-driver en/of -receiver
DS88LS120
RS-422A/423 lijn-driver en/of -receiver
DS8921
differentiële lijn driver/ontvanger
DS8921A
differentiële lijn driver/ontvanger
DS8921AT
differentiële lijn drivers/ontvanger
DS8922
tri-state RS-422 tweevoudige differentiële lijn drivers en ontvangers
DS8922A
tri-state RS-422 tweevoudige differentiële lijn drivers en ontvangers
DS8923
RS-422A/423 lijn-driver en/of -receiver
DS8923A
tri-state RS-422 tweevoudige differentiële lijn drivers en ontvangers
DS8925
Local Talk tweevoudige driver/drievoudige ontvanger
DS8935
LocalTalk tweevoudige driver/drievoudige ontvanger
DS8963
driver voor 7-segment display's
DS8973
driver voor 7-segment display's
DS89C21
RS-422A/423 lijn-driver en/of -receiver
DS89C386
twaalf kanaals CMOS differentiële lijn ontvanger
DS89C387
twaalf kanaals CMOS differentiële lijn driver
DS9097
COM-poort adapter
DS9097E
COM-poort adapter
DS9097U-09
1-draads COM poort adapter
DS90C031
LVDS viervoudige CMOS differentiële lijn driver
DS90C032
LVDS viervoudige CMOS differentiële lijn ontvanger
DS90C363
3,3 V programmeerbare LVDS zender en 18 bit Flat Panel Display (FPD) link - 65 MHz
DS90C363A
3,3 V programmeerbare LVDS zender en 18 bit Flat Panel Display (FPD) link - 65 MHz
DS90C365
3,3 V programmeerbare LVDS zender en 18 bit Flat Panel Display (FPD) link - 85 MHz
DS90C383
3,3 V programmeerbare LVDS zender en 24 bit Flat Panel Display (FPD) link - 65 MHz
DS90C383A
3,3 V programmeerbare LVDS zender en 24 bit Flat Panel Display (FPD) link - 65 MHz
DS90C385
3,3 V programmeerbare LVDS zender en 24 bit Flat Panel Display (FPD) link - 85 MHz
DS90C387
3,3 V LVDS 24 bit tweevoudige Pixel Flat Panel Display (FPD) link, SVGA naar UXGA
DS90C401
tweevoudige laagspanning differentiële (LVDS) driver
DS90C402
tweevoudige laagspanning differentiële (LVDS) ontvanger
DS90CF363
3,3 V LVDS zender en 18 bit Flat Panel Display (FPD) link - 65 MHz
DS90CF363A
3,3 V LVDS zender en 18 bit Flat Panel Display (FPD) link - 65 MHz
DS90CF364
3,3 V LVDS ontvanger en 18 bit Flat Panel Display (FPD) link - 65 MHz
DS90CF364A
3,3 V LVDS ontvanger en 18 bit Flat Panel Display (FPD) link - 65 MHz
DS90CF383
3,3 V LVDS 24 bit Flat Panel Display (FPD) link - 65 MHz
DS90CF383A
3,3 V LVDS zender en 24 bit Flat Panel Display (FPD) link - 65 MHz
DS90CF384
3,3 V LVDS ontvanger en 24 bit Flat Panel Display (FPD) link - 65 MHz
DS90CF384A
3,3 V LVDS ontvanger 24 bit Flat Panel Display (FPD) link - 65 MHz
DS90CF561
LVDS 18 bit Color Flat Panel Display (FPD) link
DS90CF562
LVDS 18 bit Color Flat Panel Display (FPD) link
DS90CF563
LVDS 18 bit Color Flat Panel Display (FPD) link - 65 MHz
DS90CF564
LVDS 18 bit Color Flat Panel Display (FPD) link - 65 MHz
DS90CF581
LVDS zender en 24 bit Color Flat Panel Display (FPD) link
DS90CF583
LVDS 24 bit Color Flat Panel Display (FPD) link - 65 MHz
DS90CF584
LVDS 24 bit Color Flat Panel Display (FPD) link - 65 MHz
DS90CR211
21 bit Channel link
DS90CR212
21 bit Channel link
DS90CR213
21 bit Channel link - 66 MHz
DS90CR214
21 bit Channel link - 66 MHz
DS90CR215
3,3 V Rising Edge Data Strobe LVDS 21 bit Channel en link - 66 MHz
DS90CR216
3,3 V Rising Edge Data Strobe LVDS 21 bit Channel en link - 66 MHz
DS90CR216A
3,3 V Rising Edge Data Strobe LVDS ontvanger 21 bit Channel link - 66 MHz
DS90CR281
28 bit Channel link
DS90CR282
28 bit Channel link
DS90CR283
28 bit Channel link - 66 MHz
DS90CR284
28 bit Channel link - 66 MHz
DS90CR285
3,3 V Rising Edge Data Strobe LVDS 28 bit Channel - 66 MHz
DS90CR286
3,3 V Rising Edge Data Strobe LVDS 28 bit Channel - 66 MHz
DS90CR286A
3,3 V Rising Edge Data Strobe LVDS ontvanger 28 bit Channel link - 66 MHz
DS90CR561
LVDS 18 bit Color Flat Panel Display (FPD) link
DS90CR564
LVDS 18 bit Color Flat Panel Display (FPD) link - 65 MHz
DS90CR581
LVDS zender en 24 bit Color Flat Panel Display (FPD) link
DS90CR583
LVDS 24 bit Color Flat Panel Display (FPD) link - 65 MHz
DS90CR584
LVDS 24 bit Color Flat Panel Display (FPD) link - 65 MHz
DS90LV017
enkelvoudige snelle differentiële driver
DS90LV018A
3 V LVDS enkelvoudige CMOS differentiële lijn ontvanger
DS90LV019
3,3 V of 5 V LVDS driver/ontvanger
DS90LV027
LVDS tweevoudige snelle differentiële driver
DS90LV028A
3 V LVDS tweevoudige CMOS differentiële lijn ontvanger
DS90LV031A
3 V LVDS viervoudige CMOS differentiële lijn driver
DS90LV032A
3 V LVDS viervoudige CMOS differentiële lijn ontvanger
DS90LV047A
3 V LVDS viervoudige CMOS differentiële lijn driver
DS90LV048A
3 V LVDS viervoudige CMOS differentiële lijn ontvanger
DS9104
digitale ring decoder
DS92LV010A
LVDS enkelvoudige transceiver, 3,3 V en 5 V
DS92LV090A
negen kanaals bus LVDS transceiver
DS92LV1021
16 MHz - 40 MHz 10 bit serializer
DS92LV1210
16 MHz - 40 MHz 10 bit deserializer
DS92LV222A
twee kanaals bus LVDS multiplexed repeater
DS96172
RS-485/RS-422 viervoudige differentiële lijn driver
DS96173
RS-485/RS-422 viervoudige differentiële lijn ontvanger
DS96174
RS-485/RS-422 viervoudige differentiële lijn driver
DS96175
RS-485/RS-422 viervoudige differentiële lijn ontvanger
DS96176
RS-485/RS-422 differentiële bus transceiver
DS96177
RS-485/RS-422 differentiële bus repeater
DS9622
tweevoudige lijn ontvanger
DS9627
tweevoudige lijn ontvanger

DS9636A
RS-423 tweevoudige lijn driver met programmeerbare slew-rate
DS9637A
tweevoudige differentiële lijn ontvanger
DS9638
RS-422 tweevoudige snelle differentiële lijn driver
DS96F172M
EIA-485/EIA-422 viervoudige differentiële driver
DS96F173M
RS-485/RS-422 viervoudige differentiële ontvanger
DS96F174C
EIA-485/EIA-422 viervoudige differentiële driver
DS96F174M
EIA-485/EIA-422 viervoudige differentiële driver
DS96F175C
RS-485/RS-422 viervoudige differentiële ontvanger
DS96F175M
RS-485/RS-422 viervoudige differentiële ontvanger
DSP101
DSP-compatibele sampling ADC
DSP102
DSP-compatibele sampling dubbele ADC
DSV14196
EIA/TIA-232 5 driver x 3 ontvanger, 3,3 V voeding

Letter E

EF6805U3
8 bit microcomputer
EF9345
HMOS2 'semi-graphic display'-processor
EFG71891PD
DTMF-generator voor binaire en hexadecimale codes
EFG7189PD
DTMF-generator voor binaire en hexadecimale codes
EL1056AC
zeer snelle PIN driver
EL1056C
zeer snelle PIN driver
EL1502C
hoogvermogen differentiële ADSL transceiver
EL1503C
hoogvermogen differentiële ADSL lijn driver
EL1504C
differentiële ADSL lijn driver
EL1505C
differentiële ADSL lijn driver
EL1881C
video sync separator
EL2001C
laagvermogen buffer versterker, 70 MHz
EL2002C
laagvermogen buffer versterker, 180 MHz
EL2003C
video lijn driver, 100 MHz
EL2008C
buffer versterker, 55 MHz, 1 A
EL2009C
buffer versterker, 90 MHz, 1 A
EL2020C
stroomtegengekoppelde versterker, 50 MHz
EL2021C
PIN driver
EL2030C
stroomtegengekoppelde versterker, 120 MHz
EL2033C
video lijn driver, 100 MHz
EL2044C
operationele versterker, 60 Mhz, A = 1
EL2045C
operationele versterker, 100 MHz, A = 2
EL2070C
stroomtegengekoppelde versterker, 200 MHz
EL2071C
stroomtegengekoppelde versterker, 150 MHz
EL2072C
buffer met gesloten lus, 730 MHz
EL2073C
operationele versterker, 200 MHz, A = 1
EL2074C
operationele versterker, 400 MHz
EL2075C
operationele versterker, 2 Ghz, A = 10
EL2082C
analoge vermenigvuldiger, current-mode
EL2090C
100 MHz video versterker met drempel-restauratie
EL2099C
video distributie versterker
EL2110C
video operationele versterker
EL2111C
video operationele versterker
EL2120C
stroomtegengekoppelde versterker, 100 MHz
EL2130C
stroomtegengekoppelde versterker, 85 MHz
EL2140C
differentiële twisted-pair kabel driver, 150 MHz
EL2141C
differentiële twisted-pair kabel driver, 150 MHz
EL2142C
differentiële lijn ontvanger, 150 MHz
EL2150C
operationele versterker, enkelvoudige voeding, 125 MHz
EL2157C
operationele versterker, enkelvoudige voeding, 125 MHz
EL2160C
stroomtegengekoppelde versterker, 130 MHz
EL2166C
stroomtegengekoppelde versterker met disable, 110 MHz
EL2170C
stroomtegengekoppelde versterker, 70 MHz, 1 mA
EL2171C
stroomtegengekoppelde versterker, 150 MHz
EL2176C
stroomtegengekoppelde versterker met disable, 70 MHz, 1 mA
EL2180C
stroomtegengekoppelde versterker, 250 MHz, 3 mA
El2186C
stroomtegengekoppelde versterker met disable, 250 MHz, 3 mA
EL2210C
tweevoudige video operationele versterker
EL2211C
tweevoudige video operationele versterker
EL2220C
tweevoudige video operationele versterker
EL2221C
tweevoudige video operationele versterker
EL2244C
tweevoudige operationele versterker, 60 MHz, A = 1
EL2245C
tweevoudige laagvermogen operationele versterker, 100 MHz, A = 2
EL2250C
tweevoudige operationele versterker, enkelvoudige voeding, 125 MHz
EL2252C
tweevoudige comparator/PIN ontvanger, 50 MHz
EL2270C
tweevoudige stroomtegengekoppelde versterker, 70 MHz, 1 mA
EL2276C
tweevoudige stroomtegengekoppelde versterker met disable, 70 MHz, 1 mA
EL2280C
tweevoudige stroomtegengekoppelde versterker, 250 MHz, 3 mA
EL2286C
tweevoudige stroomtegengekoppelde versterker, 250 MHz, 3 mA
EL2310C
drievoudige video operationele versterker
EL2311C
drievoudige video operationele versterker
EL2320C
drievoudige video operationele versterker
EL2321C
drievoudige video operationele versterker
EL2344C
drievoudige operationele versterker, 60 MHz, A = 1
EL2357C
drievoudige operationele versterker, enkelvoudige voeding, 125 MHz
EL2360C
drievoudige stroomtegengekoppelde versterker, 130 MHz
EL2386C
drievoudige stroomtegengekoppelde versterker, 250 MHz
EL2410C
viervoudige video operationele versterker
EL2411C
viervoudige video operationele versterker
EL2420C
viervoudige video operationele versterker
EL2421C
viervoudige video operationele versterker
EL2444C
viervoudige operationele versterker, 60 MHz, A = 1
EL2445C
viervoudige operationele versterker, 100 MHz, A = 2
EL2450C
viervoudige operationele versterker, enkelvoudige voeding, 125 MHz
EL2460C
viervoudige stroomtegengekoppelde versterker, 130 MHz
EL2470C
viervoudige stroomtegengekoppelde versterker, 70 MHz, 1 mA
EL2480C
viervoudige stroomtegengekoppelde versterker, 250 MHz, 3 mA
EL400C
200 MHz stroomtegengekoppelde versterker
EL4083C
vier-quadrant vermenigvuldiger, stroom-mode
EL4089C
video versterker met DC-restauratie
EL4093C
video versterker met DC-restauratie, 300 Mhz

EL4094C
video fader
EL4095C
video fader met multiplexer
EL4331C
drievoudige 2:1 video multiplexer, A = 1
EL4332C
drievoudige 2:1 video multiplexer, A = 2, 300 MHz
EL4390C
drievoudige video versterker met DC-restauratie, 80 MHz
EL4393C
drievoudige video versterker met disable
EL4421C
video versterker met multiplexer-ingang
EL4422C
video versterker met multiplexer-ingang
EL4430C
video instrumentatie versterker
EL4431C
video instrumentatie versterker
EL4441C
video versterker met multiplexer-ingang
EL4442C
video versterker met multiplexer-ingang
EL4443C
video versterker met multiplexer-ingang
EL4444C
video versterker met multiplexer-ingang
EL4450C
breedbandige vier-quadrant analoge vermenigvuldiger
EL4451C
versterker, A = 10 en A = regelbaar
EL4452C
versterker, A = 10 en A = regelbaar
EL4453C
video fader
EL4581C
video sync-scheider
EL4583C
video sync-scheider
EL4584C
horizontale genlock, 4FSC
EL4585C
horizontale genlock, 8FSC
EL5144C
versterker, enkelvoudige voeding, rail to rail, 100 MHz
EL5146C
versterker, enkelvoudige voeding, rail to rail, 100 MHz
EL5181C
zeer snelle comparator, 8 ns
EL5185C
zeer snelle comparator, 4 ns
EL5191C
stroomtegengekoppelde versterker, 1 GHz
EL5192C
stroomtegengekoppelde versterker, 600 MHz
EL5193C
stroomtegengekoppelde versterker, 300 MHz
EL5196C
versterker met vaste versterkingsfactor, 600 MHz
EL5197C
versterker met vaste versterkingsfactor, 300 MHz
EL5210C
tweevoudige operationele versterker, rail to rail
EL5220C
tweevoudige operationele versterker, rail to rail
EL5244C
versterker, enkelvoudige voeding, rail to rail, 100 MHz
EL5246C
versterker, enkelvoudige voeding, rail to rail, 100 MHz
EL5281C
tweevoudige zeer snelle comparator, 8 ns
EL5283C
tweevoudige zeer snelle comparator, 8 ns
EL5285C
tweevoudige zeer snelle comparator, 4 ns
EL5287C
tweevoudige zeer snelle comparator, 4 ns
EL5292C
tweevoudige stroomtegengekoppelde versterker, 600 MHz
EL5293C
tweevoudige stroomtegengekoppelde versterker, 300 MHz
EL5392C
drievoudige stroomtegengekoppelde versterker, 600 MHz
EL5393C
drievoudige stroomtegengekoppelde versterker, 300 MHz
EL5396C
drievoudige versterker, vaste versterkingsfactor, 600 MHz
EL5397C
drievoudige versterker, vaste versterkingsfactor, 300 MHz
EL5410C
viervoudige operationele versterker, rail to rail, 25 MHz
EL5420C
viervoudige operationele versterker, rail to rail
EL5421C
viervoudige buffer, rail to rail, 12 MHz
EL5444C
viervoudige versterker, enkelvoudige voeding, rail to rail, 100 MHz
EL5481C
viervoudige comparator, 8 ns
EL5482C
viervoudige comparator, 8 ns
EL5485C
viervoudige comparator, 4 ns
EL5486C
viervoudige comparator, 4 ns
EL6201C
laagvermogen laser-diode driver en oscillator met disable, 450 MHz
EL6252C
tweekanaals laser-diode driver en oscillator
EL6253C
driekanaals laser-diode driver en oscillator
EL6255C
vierkanaals laser-diode driver en oscillator
EL6257C
vierkanaals laser-diode driver en oscillator
EL6258C
driekanaals laser-diode driver en oscillator en APC versterker
EL6259C
vierkanaals laser-diode driver en oscillator, lage ruis
EL6261C
viervoudige voorversterker, 60 MHz
EL6270C
laser-diode driver met oscillator en APC-versterker
EL6272C
laser-diode driver en oscillator
EL6273C
driekanaals laser-diode driver met oscillator en APC-versterker
EL6275C
vierkanaals laser-diode driver met oscillator
EL6276C
vierkanaals laser-diode driver met oscillator
EL6277C
driekanaals laser-diode driver met oscillator
EL6279C
vierkanaals laser-diode driver met oscillator
EL6290C
laser-diode driver met waveform-generator
EL7104C
zeer snelle MOSFET driver
EL7154C
zeer snelle PIN MOSFET driver
EL7155C
PIN MOSFET driver
EL7156C
PIN MOSFET driver, 40 MHz
EL7182C
zeer snelle CCD MOSFET driver, twee fasen
EL7202C
zeer snelle tweevoudige MOSFET driver
EL7212
zeer snelle tweevoudige MOSFET driver
EL7222C
zeer snelle tweevoudige MOSFET driver
EL7232C
zeer snelle tweevoudige MOSFET lijn driver met 3-state uitgang
EL7242C
zeer snelle tweevoudige MOSFET driver
EL7243C
zeer snelle tweevoudige CCD MOSFET driver
EL7252C
zeer snelle tweevoudige MOSFET driver
EL7412C
zeer snelle viervoudige MOSFET driver
EL7457C
viervoudige CMOS driver, niet inverterend, 40 MHz
EL7556AC
programmeerbare DC/DC omvormer voor CPU-voeding
EL7558AC
instelbare DC/DC omvormer voor CPU-voeding, 8 A
EL7562C
DC/DC omvormer, step-down, 2 A
EL7564C
DC/DC omvormer, step-down, 4 A
EL7571C
programmeerbare DC/DC omvormer
ESDA25B1
TRANSIL-array voor data-lijn protectie
ESDA25DB3
TRANSIL-array voor data-lijn protectie
ESDA6V1S3
TRANSIL-array voor data-lijn protectie
ESDA6V1U1
TRANSIL-array voor data-lijn protectie
ESDA6V2S6
TRANSIL-array voor data-lijn protectie
ESM1600B
viervoudige comparator
ESM1600BFP
viervoudige comparator
ESM1602B
viervoudige comparator
ESM1602BFP
viervoudige comparator
ESM2012DV
NPN darlington vermogen module
ESM2030DV
NPN darlington vermogen module
ESM3030DV
NPN darlington vermogen module
ESM3045DV
NPN darlington vermogen module

ESM4045DV
NPN darlington vermogen module
ESM6045AV
NPN darlington vermogen module
ESM6045DV
NPN darlington vermogen module
ETC5054D
serieel CODEC-filter
ETC5054D-X
serieel CODEC-filter
ETC5054FN
serieel CODEC-filter
ETC5054FN-X
serieel CODEC-filter
ETC5054N
serieel CODEC-filter
ETC5054N-X
serieel CODEC-filter
ETC5057D
serieel CODEC-filter
ETC5057D-X
serieel CODEC-filter
ETC5057FN
serieel CODEC-filter
ETC5057FN-X
serieel CODEC-filter
ETC5057N
serieel CODEC-filter
ETC5057N-X
serieel CODEC-filter
ETC5064D
serieel CODEC-filter met vermogen versterker
ETC5064D-X
serieel CODEC-filter met vermogen versterker
ETC5064FN
serieel CODEC-filter met vermogen versterker
ETC5064FN-X
serieel CODEC-filter met vermogen versterker
ETC5064N
serieel CODEC-filter met vermogen versterker
ETC5064N-X
serieel CODEC-filter met vermogen versterker
ETC5067D
serieel CODEC-filter met vermogen versterker
ETC5067D-X
serieel CODEC-filter met vermogen versterker
ETC5067FN
serieel CODEC-filter met vermogen versterker
ETC5067FN-X
serieel CODEC-filter met vermogen versterker
ETC5067N
serieel CODEC-filter met vermogen versterker
ETC5067N-X
serieel CODEC-filter met vermogen versterker
ETL9444
4 bit NMOS microcontroller

Letter F

FCD830
opto-koppelaar
FCD830A
opto-koppelaar
FCD830B
opto-koppelaar
FCD830C
opto-koppelaar
FCD830D
opto-koppelaar
FCD860
opto-koppelaar
FCD860C
opto-koppelaar
FCD860D
opto-koppelaar
FCD865
opto-koppelaar
FCD865C
opto-koppelaar
FCD865D
opto-koppelaar
FCH101
DTL poortschakeling
FCH111
DTL poortschakeling
FCH121
DTL poortschakeling
FCH131
DTL poortschakeling
FCH141
DTL poortschakeling
FCH151
DTL poortschakeling
FCH161
DTL poortschakeling
FCH171
DTL poortschakeling
FCH181
DTL poortschakeling
FCH191
DTL poortschakeling
FCH201
DTL poortschakeling
FCH211
DTL poortschakeling
FCH221
DTL poortschakeling
FCH231
DTL poortschakeling
FCH281
DTL digitale rekenkundige schakeling
FCH291
DTL digitale rekenkundige schakeling
FCH301
4 bit DTL decoder
FCH311
DTL poortschakeling
FCH321
DTL poortschakeling
FCJ101
DTL flip-flop(s)
FCJ111
DTL flip-flop(s)
FCJ121
DTL flip-flop(s)
FCJ131
DTL flip-flop(s)
FCJ141
DTL tienteller
FCJ191
DTL flip-flop(s)
FCJ201
DTL flip-flop(s)
FCJ211
DTL flip-flop(s)
FCJ221
DTL flip-flop(s)
FCL101
DTL poortschakeling
FCY101
DTL poortschakeling
FIC5401
IC voor gas-sensor
FIC5603
IC voor gas-sensor
FMS2701QSC
monitor voor voeding en temperatuur
FND317
zeven-segment display
FND350
zeven-segment display
FND357
zeven-segment display
FND360
zeven-segment display
FND367
zeven-segment display

Letter G

G8860(X)
DTMF decoder
G8865
DTMF filter
GS100T300-15
70 W / 100 W DC/DC omvormer
GS100T300-24
70 W / 100 W DC/DC omvormer
GS100T300-48
70 W / 100 W DC/DC omvormer
GS100T300-5
70 W - 100 W DC-DC omvormer
GS120T48-3.3
120 W / 175 W DC/DC omvormer
GS15T48-5
15 W DC/DC omvormer
GS15T5-5.2
15 W DC/DC omvormer voor ECL
GS175T48-12
120 W - 175 W DC/DC omvormer
GS175T48-15
120 W - 175 W DC/DC omvormer
GS175T48-5
120 W / 175 W DC/DC omvormer
GS1T5-5
1 W DC/DC omvormer
GS1T5-5D15
1 W drievoudige DC/DC omvormer
GS1T70-D540/1
ISDN DC/DC omvormer
GS1T70-D540/2
ISDN DC/DC omvormer
GS1T70-D540/3
ISDN DC/DC omvormer
GS1T70-D540F
ISDN DC/DC omvormer
GS20AC-12
20 W AC/DC adapter
GS24T48-12
24 W DC/DC omvormer
GS25T24-5
25 W - 30 W DC/DC omvormer
GS25T48-5
25 W - 30 W DC/DC omvormer
GS2T12-9
2 W DC-DC omvormer
GS2T12-9A
2 W DC-DC omvormer
GS2T12-9S
2 W DC/DC omvormer
GS2T48-D12
2 W tweevoudige DC/DC omvormer
GS2T5-12
DC/DC omvormer
GS2T5-5
2 W DC/DC omvormer
GS2T5-5D15
2 W drievoudige DC/DC omvormer
GS2T5-9
2 W DC/DC omvormer
GS2T5-D12
tweevoudige DC/DC omvormer
GS2T5-D5
2 W tweevoudige DC/DC omvormer
GS2TX-9
2 W DC/DC-omvormer
GS300T48-5
300 W DC/DC omvormer
GS30T24-12
25 W - 30 W DC/DC omvormer
GS30T24-15
25 W - 30 W DC/DC omvormer
GS30T48-12
25 W - 30 W DC/DC omvormer
GS30T48-15
25 W - 30 W DC/DC omvormer
GS30T48-5
30 W DC/DC omvormer
GS3T5-3.3
3 W DC/DC omvormer
GS3T5-5.2
3 W DC/DC omvormer voor ECL-sturing
GS4T48-5
4 W DC-DC omvormer
GS5AC-40
ISDN AC/DC omvormer
GS5T24-5D15
5 W drievoudige DC/DC omvormer
GS5T48-12
5 W DC/DC omvormer

GS5T48-15
5 W DC/DC omvormer
GS5T48-5
5 W DC/DC omvormer
GS70T300-3.5
70 W - 100 W DC/DC omvormer
GSAC-8.507BC
batterijlader
GS-C200
besturing voor stappenmotor
GS-C200S
besturing voor stappenmotor
GSCC-7.007BS
batterij spaarder
GSCC-8.507BC
batterijlader
GS-D200
2 A / 2,5 A bipolaire besturing voor stappenmotor
GS-D200M
2,5 A besturing voor stappenmotor
GS-D200S
2 A/ 2,5 A bipolaire besturing voor stappenmotor
GS-D250M
2,5 A stappenmotor besturing
GS-D350M
5,6 A stappenmotor controller
GS-D500A
100 V / 5A controller voor stappenmotoren
GS-DC200
besturing voor stappenmotor
GS-DC200S
besturing voor stappenmotor
GS-DC200SS
besturing voor stappenmotor
GS-F8MB-SIMM
8 MB SIMM flash-module
GS-P15-A
bidirectionele data-lijn bescherming
GS-P8-A
bidirectionele data-lijn bescherming
GS-P8-E
bidirectionele data-lijn bescherming
GS-R1005
50 W step-down geschakelde stabilisator
GS-R1012
120 W step-down geschakelde stabilisator
GS-R218
27 W schakelende voeding
GS-R280BE
batterij vervanger
GS-R400V
20 W - 140 W step-down geschakelde stabilisator
GS-R400V/2
step-down geschakelde stabilisator
GS-R400VB
20 W - 140 W step-down geschakelde stabilisator
GS-R405
20 W - 140 W step-down geschakelde stabilisator
GS-R405/2
step-down geschakelde stabilisator
GS-R405S
20 W - 140 W step-down geschakelde stabilisator
GS-R412
20 W - 140 W step-down geschakelde stabilisator
GS-R412/2
step-down geschakelde stabilisator
GS-R415
20 W - 140 W step-down geschakelde stabilisator
GS-R415/2
step-down geschakelde stabilisator
GS-R424
20 W - 140 W step-down geschakelde stabilisator
GS-R424/2
step-down geschakelde stabilisator
GS-R4840N
44 W negatieve geschakelde stabilisator
GS-R4840NV
36 W negatieve geschakelde stabilisator
GS-R51212
20 W drievoudige step-down geschakelde stabilisator
GS-R51212S
31 W drievoudige step-down geschakelde voeding
GS-R51515S
31 W drievoudige step-down geschakelde voeding
GT656
IC voor home-bus systemen
GTLP16612A
18 bit TTL/GTLP bus transceiver, CMOS
GTLP6C816
GTLP/TTL 1:6 clock driver

Letter H

H10
gas-sensor
H11A1
opto-koppelaar
H11A2
opto-koppelaar
H11A3
opto-koppelaar
H11A4
opto-koppelaar
H11A5
opto-koppelaar
H11AA1
opto-koppelaar
H11AV1
opto-koppelaar
H11AV2
opto-koppelaar
H11AV3
opto-koppelaar
H11B1
opto-koppelaar
H11B2
opto-koppelaar
H11B255
opto-koppelaar
H11B3
opto-koppelaar
H11C1
opto-koppelaar
H11C2
opto-koppelaar
H11C3
opto-koppelaar
H11C4
opto-koppelaar
H11C5
opto-koppelaar
H11C6
opto-koppelaar
H11D1
opto-koppelaar
H11D2
opto-koppelaar
H11D3
opto-koppelaar
H11D4
opto-koppelaar
H11F1
opto-koppelaar
H11F2
opto-koppelaar
H11F3
opto-koppelaar
H11J1
opto-koppelaar
H11J2
opto-koppelaar
H11J3
opto-koppelaar
H11J4
opto-koppelaar
H11J5
opto-koppelaar
H11L1
opto-koppelaar
H11L2
opto-koppelaar
H24A1
opto-koppelaar
H24A2
opto-koppelaar
HA12044
compander/ruisonderdrukker
HA1608
spannings-referentie
HA23080
OTA
HA-2400
40 MHz vierkanaals programmeerbare versterker
HA-2404
40 MHz vierkanaals programmeerbare versterker
HA-2405
40 MHz vierkanaals programmeerbare versterker
HA-2406
30 MHz vierkanaals digitaal programmeerbare versterker
HA2420
sample & hold
HA-2425
3,2 µs S&H versterker
HA-2444
50 MHz vierkanaals selecteerbare video-versterker
HA-2444/883
vierkanaals selecteerbare video-versterker
HA-2500/883
nauwkeurige operationele versterker, hoge slew-rate
HA-2502/883
nauwkeurige operationele versterker, hoge slew-rate
HA-2505
12 MHz operationele versterker met hoge ingangsimpedantie
HA-2510/883
operationele versterker, hoge slew-rate
HA-2512/883
operationele versterker, hoge slew-rate
HA-2515
12 MHz operationele versterker, hoge ingangsimpedantie
HA-2520
20 MHz operationele versterker, hoge ingangsimpedantie, hoge slew-rate, ongecompenseerd
HA-2520/883
operationele versterker, hoge ingangsimpedantie, hoge slew-rate, ongecompenseerd
HA-2522
20 MHz operationele versterker, hoge ingangsimpedantie, hoge slew-rate, ongecompenseerd
HA-2522/883
operationele versterker, hoge ingangsimpedantie, hoge slew-rate, ongecompenseerd
HA-2525
20 MHz operationele versterker, hoge ingangsimpedantie, hoge slew-rate, ongecompenseerd
HA-2529/883
operationele versterker, hoge uitgangsstroom, hoge slew-rate, ongecompenseerd
HA-2539
600 MHz operationele versterker, zeer hoge slew-rate
HA-2540
400 MHz operationele versterker, snelle insteltijd
HA-2541
40 MHz operationele versterker, snelle insteltijd
HA-2541/883
breedband operationele versterker, zeer hoge slew-rate
HA2542
operationele versterker
HA-2542
70 MHz operationele versterker, zeer hoge slew-rate

(wordt vervolgd)

7/1

Inhoud Actueel IC-handboek aanvulling 121 t.e.m. 129

Accu schakelingen

Audio, diversen

Audio, eindversterkers

Audio, voorversterkers

Beveiliging

Datacommunicatie

Detectorschakelingen

Diversen

Digitale schakelingen

Domotica

Filters

Inbraakbeveiliging

Hoogfrequent schakelingen

Motorbesturing

Optische schakelingen, indicatoren

Optische schakelingen, zenders/ontvangers

Oscillatoren

Schakelaars

Sensoren, fysische grootheden

Sensoren, spanning en stroom

Vermogenselektronica

Versterkers, op-amp's en buffers

Video schakelingen

Voedingselektronica

7/276

THAT1250, verschilversterker voor audiotoepassingen

Kennismaking
De THAT1250 van THAT Corporation is een zeer nauwkeurige verschilversterker, waarvan het ontwerp is geoptimaliseerd voor het ontvangen en verwerken van kwalitatief hoogwaardige symmetrische audiosignalen. De totale harmonische vervorming bedraagt slechts 0,0006%! De schakeling heeft een spanningsversterking van exact 0 dB, zodat u de THAT1250 moet zien als buffer, impedantie-aanpasser en omzetter van symmetrisch signaal naar asymmetrisch signaal voor verdere verwerking.

Technische gegevens
- fabrikant
  THAT Corporation
- behuizing
  DIL-8, SO-8
- aansluitgegevens
  figuur 7/276-1
- intern blokschema
  figuur 7/276-2
- voedingsspanning
  ±3 V min. ±18 V max.
- voedingsstroom
  ±2,0 mA typisch, ±2,8 mA max.
- ingangsspanning
  21,5 dB typisch
- ingangsimpedantie
  18 kΩ typisch
- CMRR
  50 dB typisch
- totale harmonische vervorming
  0,0006 % typisch (1 kHz, 10 V, 2 kΩ)

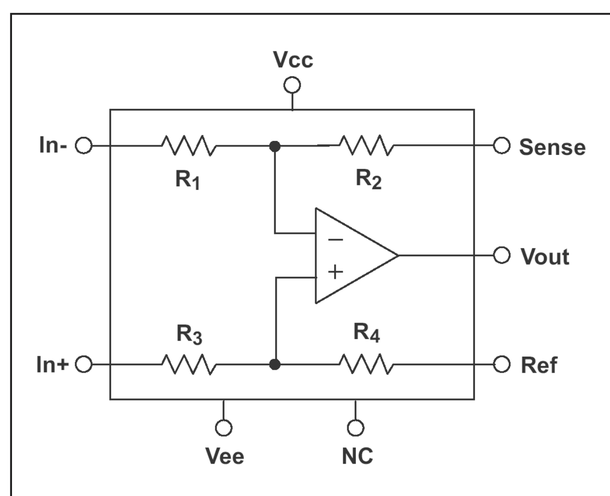
Pin Name	DIP Pin	SO Pin
Ref	1	1
In-	2	2
In+	3	3
Vee	4	4
Sense	5	5
Vout	6	6
Vcc	7	7
NC	8	8

Figuur 7/276-1: Aansluitgegevens van de THAT1250.

- klein signaal bandbreedte
  8,6 MHz typisch (2 kΩ, 10 pF)
- uitgangsruis
  -103 dB typisch (22 Hz - 22 kHz)
- slew rate
  12 V/µs typisch (2 kΩ, 300 pF)
- fout op de versterking
  ±0,1 dB typisch
- uitgangsspanning
  voedingsspanning ±2 V typisch
- uitgangsoffset
  ±7 mV max.
- kortsluitstroom

THAT1250, verschilversterker voor audiotoepassingen

±25 mA typisch
- resistieve belasting
  2 kΩ min.
- capacitieve belasting
  300 pF max.

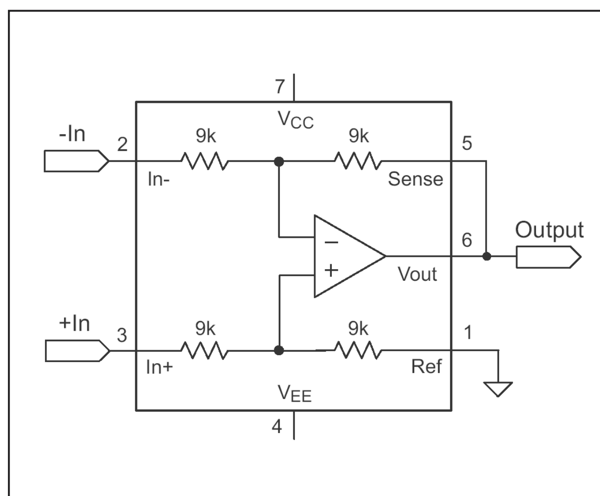


Figuur 7/276-2: Intern blokschema van de THAT1250.

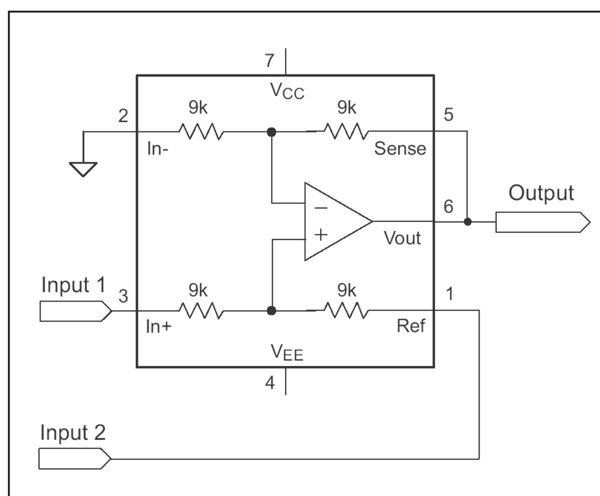
Voorbeeldschakelingen

In figuur 7/276-3 is de standaard toepassing van de THAT1250 getekend. Een symmetrisch audiosignaal wordt door het IC omgezet in een asymmetrische uitgangsspanning met de massa als referentie.

In figuur 7/276-4 wordt het IC gebruikt als zeer nauwkeurige menger, die de som berekent van twee ingangsspanningen Input1 en Input2.



Figuur 7/276-3: De THAT1250 wordt gebruikt voor het omzetten van een symmetrisch lijnsignaal in een asymmetrisch uitgangssignaal.



Figuur 7/276-4: De THAT1250 in gebruik als mengversterker.

7/277

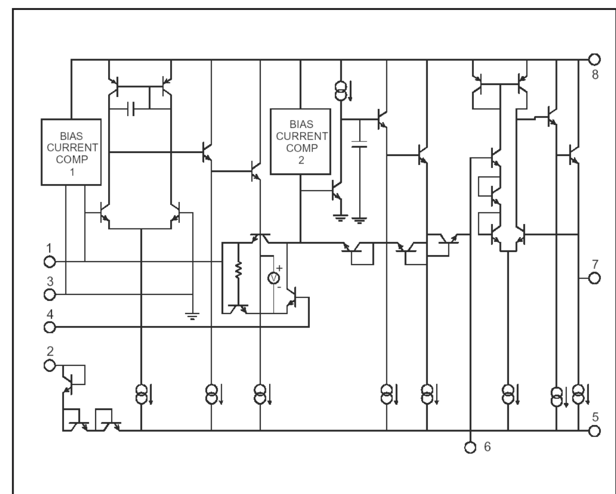
THAT2252, logaritmische omzetter voor lineaire dB-metingen

Kennismaking
De THAT2252 is een schakeling die de grootte van de effectieve wisselstroom die wordt ingevoerd via pen 1 omzet in een gelijkspanning op de uitgang die recht evenredig is met het logaritme van de ingangsstroom. De schakeling is speciaal ontworpen voor het meten van de effectieve waarde van audiosignalen via een dB-meter met een lineaire schaal. Het dynamisch bereik van de schakeling in groter dan 80 dB bij een bandbreedte tot 20 kHz. De crest factor ongevoeligheid is groot: bij een factor 8 is de fout niet groter dan 1 dB, vergeleken met de uitgangswaarde bij een zuivere sinusstroom in de ingang. De schakeling is ondergebracht in een ruimtebesparende SIL-8 behuizing.

Technische gegevens
- fabrikant
  THAT Corporation
- behuizing
  SIL-8
- aansluitgegevens
  figuur 7/277-1
- intern blokschema
  figuur 7/277-2
- vereenvoudigd werkingsprincipe
  figuur 7/277-3
- voedingsspanning
  ±4 V min., ±15 V max.

Pin Name	SIP Pin
Input	1
I BIAS	2
Gnd	3
Sym	4
V-	5
Cap	6
Output	7
V+	8

Figuur 7/277-1: Aansluitgegevens van de THAT2252.



Figuur 7/277-2: Intern blokschema van de THAT2252.

THAT2252, logaritmische omzetter voor lineaire dB-metingen

Figuur 7/277-3: Vereenvoudigd intern blokschema, waaruit de werking van de schakeling kan worden afgeleid.

- voedingsstroom
  ±1,0 mA typisch, ±3,0 mA max.
- biasstroom ingang
  5 nA typisch, 8 nA max.
- ingangsstroom
  1 mA max.
- offsetspanning ingang
  8 mV typisch, 16 mV max.
- schaalfactor
  6,1 mV/dB typisch
- lineariteit
  1 µA<I_{in}<100 µA: 0,1 dB
  100 nA<I_{in}<361 µA: 0,5 dB
  31,6 nA<I_{in}<1 mA: 1,0 dB
- crest fout
  3,5: 0,2 dB
  5,0: 0,5 dB
  8: 1,0 dB
- maximale frequentie voor 1 dB fout
  I_{in} >100 µA: 80 kHz
  I_{in} >10 µA: 74 kHz
  I_{in} >1 µA: 30 kHz
  I_{in} >100 nA: 4 kHz
- temperatuurscoëfficiënt
  0,33 %/°C

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/277-4 is de door de fabrikant voorgeschreven standaard schakeling rond de THAT2252 voorgesteld. De ingangsspanning wordt via de scheidingscondensator C_{in} en de weerstand R_{in} omgezet in de noodzakelijke ingangsstroom die via pen 1 in het IC wordt gevoerd.

Figuur 7/277-4: De door de fabrikant voorgeschreven standaard schakeling rond de THAT2252.

7/278

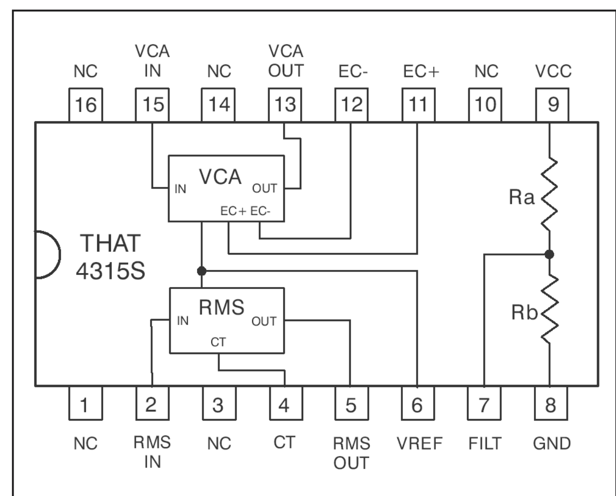
THAT4315S, "Audio Engine" met VCA en RMS-detector

Kennismaking

De THAT4315S van THAT Corporation bevat een VCA, een spanningsgestuurde versterker, en een effectieve waarde gelijkrichter. Met deze beide blokken kan een groot aantal audioschakelingen worden ontworpen, zoals ruisonderdrukkers, compressors, limitters, AGC's, expanders en geluidsvervormende schakelingen. De technologie die bij het ontwerpen van de THAT4315S werd gebruikt, grijpt terug op de lange ervaring van de fabrikant met het ontwerpen van DBX-ruisonderdrukkers. Beide deelschakelingen zijn lasergetrimd voor minimale vervorming en vereisen een minimaal aantal externe componenten.

Technische gegevens

- fabrikant
  THAT Corporation
- behuizing
  QSOP-16
- aansluitgegevens
  figuur 7/278-1
- intern blokschema
  figuur 7/278-1
- voedingsspanning
  +4 V min., +16 V max.
- voedingsstroom
  +1,6 mA typisch, +3,5 mA max.
- referentiespanning
  2,4 V min., 2,6 V max.
- interne weerstandsdeler Ra/Rb
  20 kΩ typisch



Figuur 7/278-1: Aansluitgegevens en blokschema van de THAT4315S.

Specificaties VCA

- ingangsstroom
  500 µA max.
- versterkingsregeling
  -50 dB tot +50 dB
- versterking bij 0 V stuurspanning
  -1,0 dB min., +1,0 dB max.
- transferkarakteristiek
  6,0 mV/dB
- temperatuurscoëfficiënt
  +0,33 %/°C
- uitgangsoffset
  0 dB versterking:
  1 mV typisch, 15 mV max.

+15 dB versterking:
3 mV typisch, 30 mV max.
+30 dB versterking:
10 mV typisch, 50 mV max.
– uitgangsruis
-98 dB typisch
– totale harmonische vervorming
0,07 % typisch, 0,15 % max.

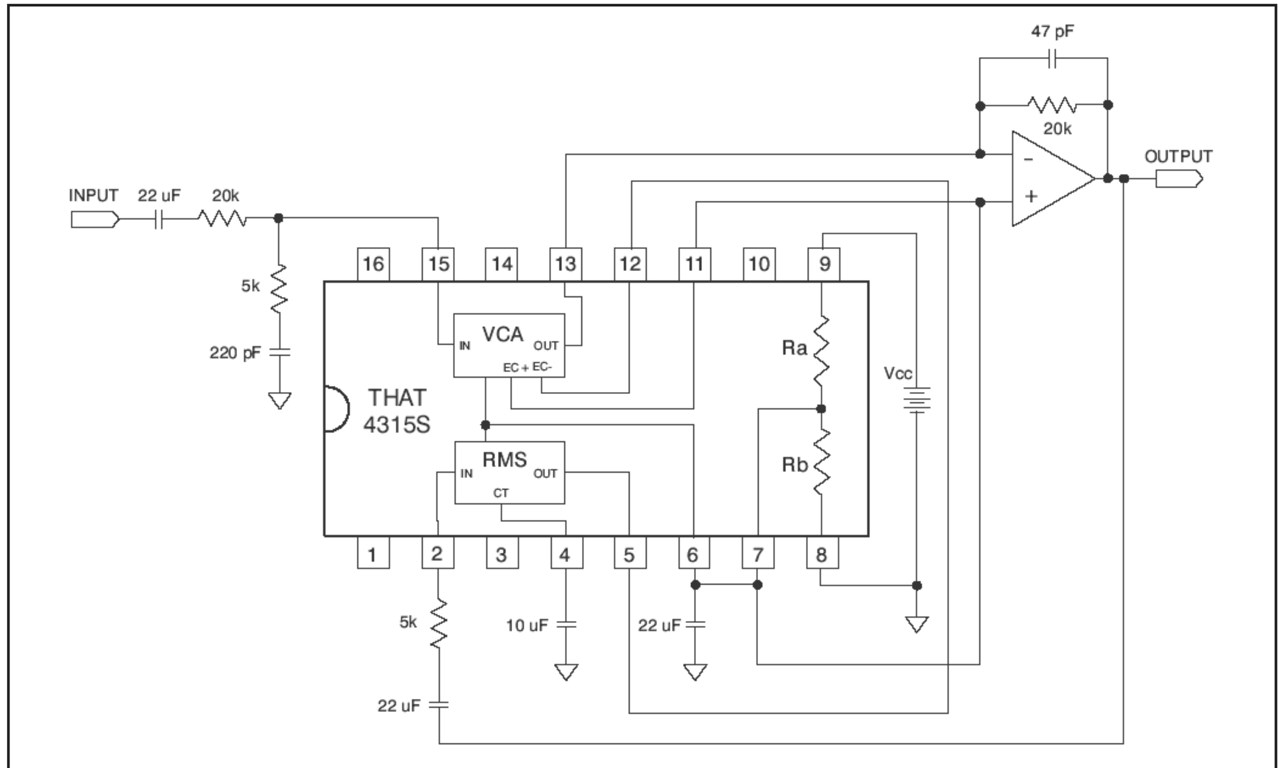
Specificaties RMS-detector
– uitgangsspanning bij i_{in}=7,5 µA RMS
-9 mV min., +9 mV max.
– afwijking in de omzetting
1 dB typisch, 3 dB max.
– resistieve belasting
2 kΩ min.
– capacitieve belasting
150 pF max.

Werking VCA
De VCA is stroomgestuurd. Via een externe weerstand wordt de ingangsspanning omgezet in een stuurstroom. De IN pen staat op een gelijkspanning die ongeveer gelijk is aan V_{REF}. Het wordt aanbevolen deze pen via een scheidingscondensator met de ingangsspanning te verbinden. De uitgang van de VCA is ook een stroom, geïnverteerd ten opzichte van de ingangsstroom. Deze stroom moet via een op-amp worden omgezet in een uitgangsspanning. De versterking van de VCA wordt geregeld door de stuurspanning tussen de pennen EC+ en EC-. De versterking (in dB) is recht evenredig met het spanningsverschil tussen deze ingangen met een transferfunctie van 6,0 mV/dB. De beide spanningen mogen niet meer dan 0,5 V groter of kleiner zijn dan de referentiespanning.

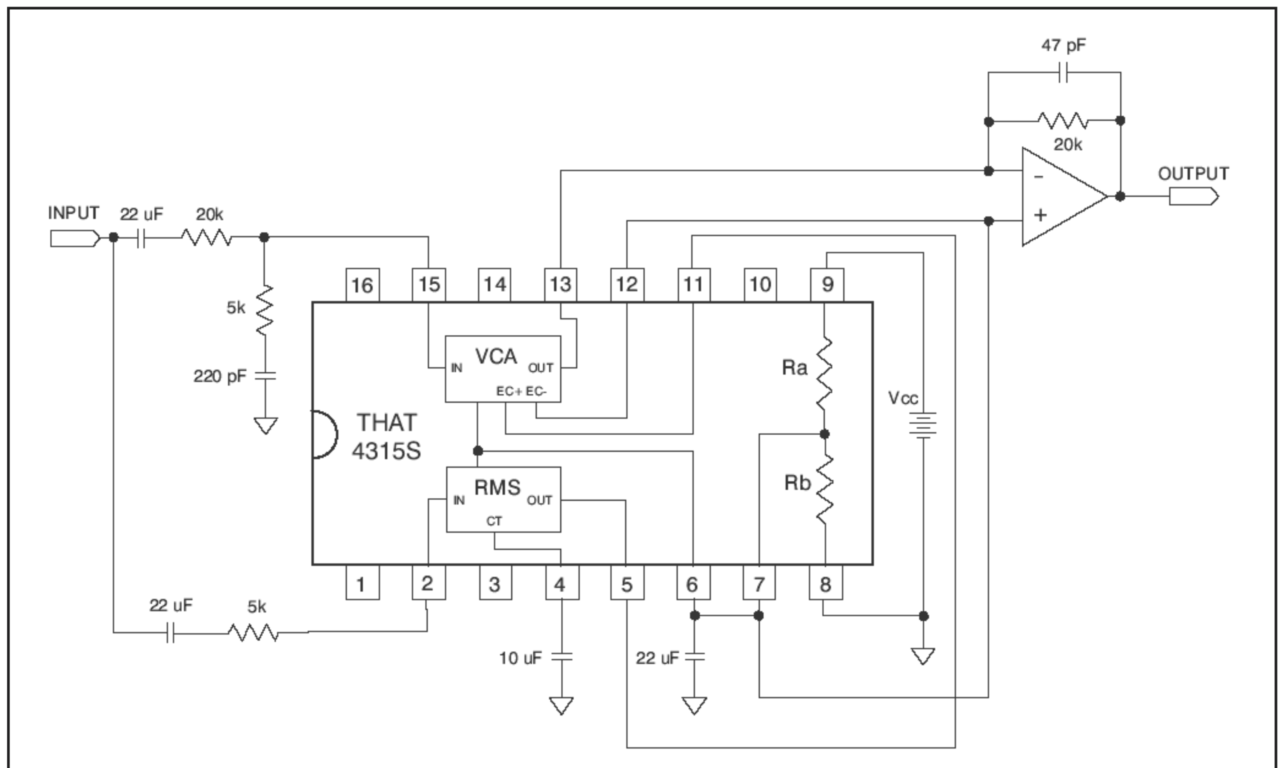
Werking RMS detector
De RMS detector richt de ingangsstroom gelijk en zet de gelijkgerichte stroom om in een logaritmische spanning. De uitgangsspanning is dus recht evenredig met de dB-waarde van de effectieve waarde van de ingangsstroom. Ook bij deze schakeling staat de ingangspen op een gelijkspanning die ongeveer gelijk is aan de interne referentiespanning. De aangeboden spanning wordt via een externe weerstand omgezet in de noodzakelijke stroom. De RMS detector is in staat ingangssignalen tot ongeveer 10 mV min. nauwkeurig om te zetten.

Voorbeeldschakelingen
In figuur 7/278-2 wordt de THAT4315S toegepast in een signaalcompressor met een compressieverhouding van 2:1. De statische versterking bedraagt 0 dB, de responstijd -125 dB/s.
In figuur 7/278-3 wordt een expander voorgesteld met een expansieverhouding van 1:2. Deze schakeling is het complementaire circuit voor de compressor van de vorige figuur. In de tabel van figuur 7/278-4 worden de (gemeten) karakteristieken van de gecombineerde schakelingen gegeven.
In de figuren 7/278-5 en -6 is een compandersysteem voorgesteld dat is ontwikkeld voor het draadloos via een FM-gemoduleerde zender versturen van een microfoonsignaal. De compressor van figuur 7/278-5 comprimeert niet alleen met een factor 2, maar is voorzien van een pre-emphasis filter dat het hoogfrequent versterkt. Op deze manier helpt het systeem bij het onderdrukken van ruis. Bij 1 kHz heeft de schakeling een versterking van 6,3. Deze grootheid loopt op tot 63,7 bij 20 kHz. Natuurlijk is de compressor van figuur 7/278-6 voorzien van een de-emphasis, die de bandbreedte van het compander-systeem weer recht trekt.

THAT4315S, "Audio Engine" met VCA en RMS-detector



Figuur 7/278-2: De THAT4315S toegepast als compressor.

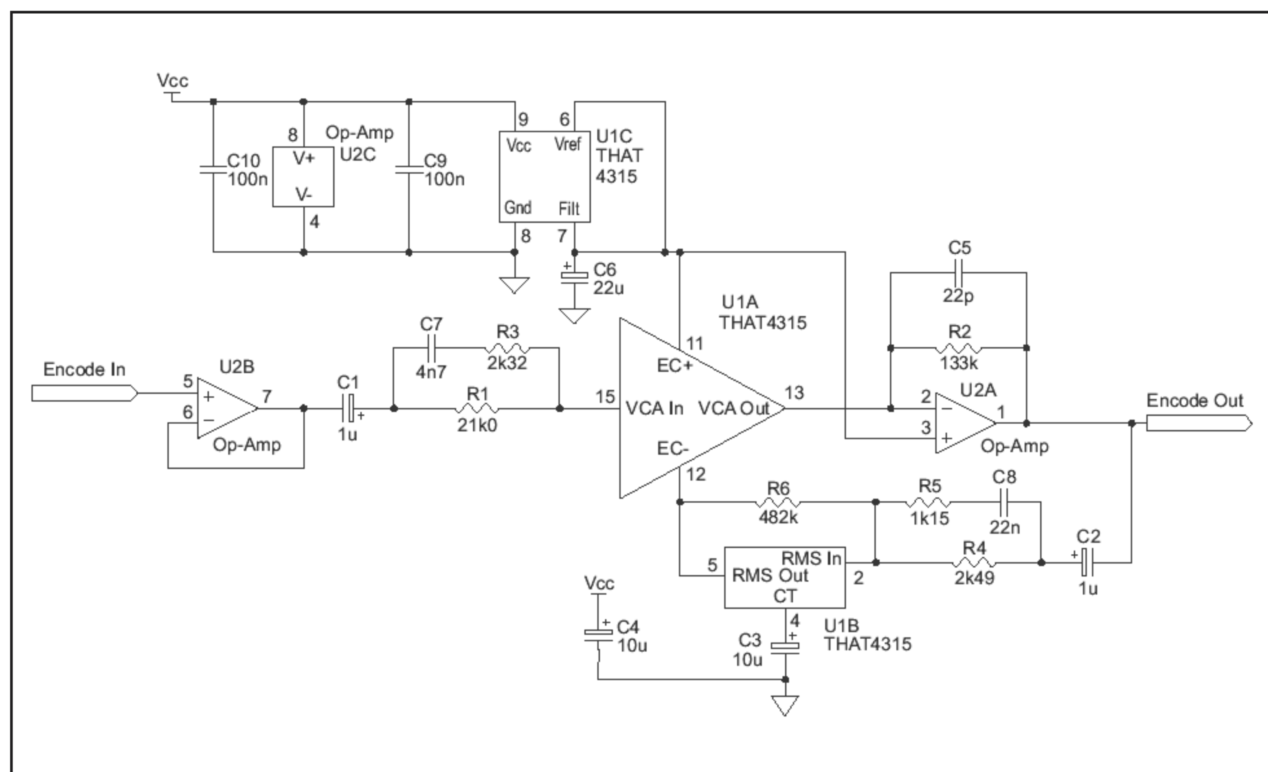


Figuur 7/278-3: De THAT4315S toegepast als expander.

THAT4315S, "Audio Engine" met VCA en RMS-detector

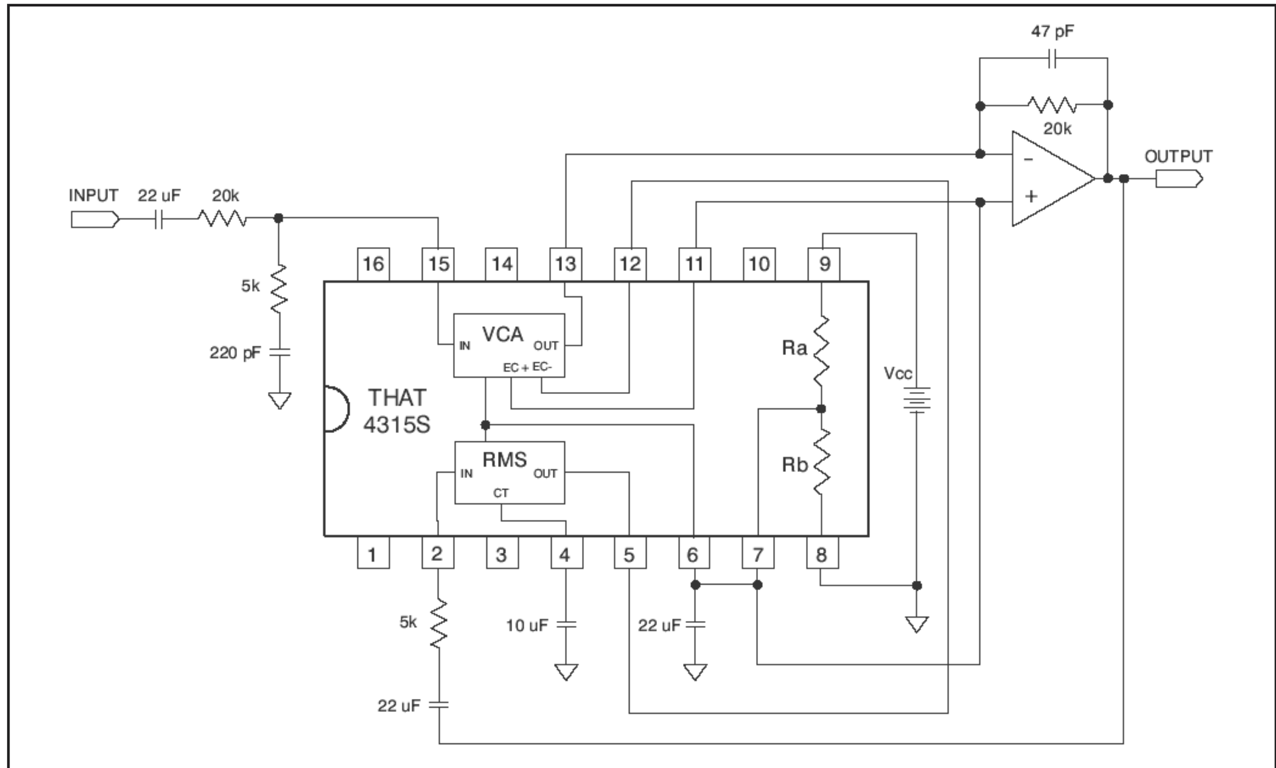
Encoder In	Encode VCA Gain	Encoder Out/ Decoder In	$I_{RMS\ In}$	Decoder VCA Gain	Decoder Out
(dBV)	(In dB)	(dBV)	(mA)	(In dB)	(dBV)
-0	-14	-14	0.0773	14	-0
-10	-9	-19	0.0435	9	-10
-20	-4	-24	0.0244	4	-20
-30	1	-29	0.0137	-1	-30
-40	6	-34	0.0077	-6	-40
-50	11	-39	0.0043	-11	-50
-60	16	-44	0.0024	-16	-60
-70	21	-49	0.0014	-21	-70
-80	26	-54	0.0008	-26	-80
-90	31	-59	0.0004	-31	-90
-100	36	-64	0.0002	-36	-100
-110	41	-69	0.0001	-41	-110

Figuur 7/278-4: De gemeten specificaties van de combinatie compressor/expander.



Figuur 7/278-5: Een compressor met ingebouwd pre-emphasis filter voor draadloze microfoons.

THAT4315S, "Audio Engine" met VCA en RMS-detector



Figuur 7/278-6: De expander met de-emphasis filter die bij het schema van figuur 7/278-5 hoort.

THAT4315S, "Audio Engine" met VCA en RMS-detector

7/279

DS3906, drievoudige digitaal instelbare weerstanden met geheugen

Kennismaking

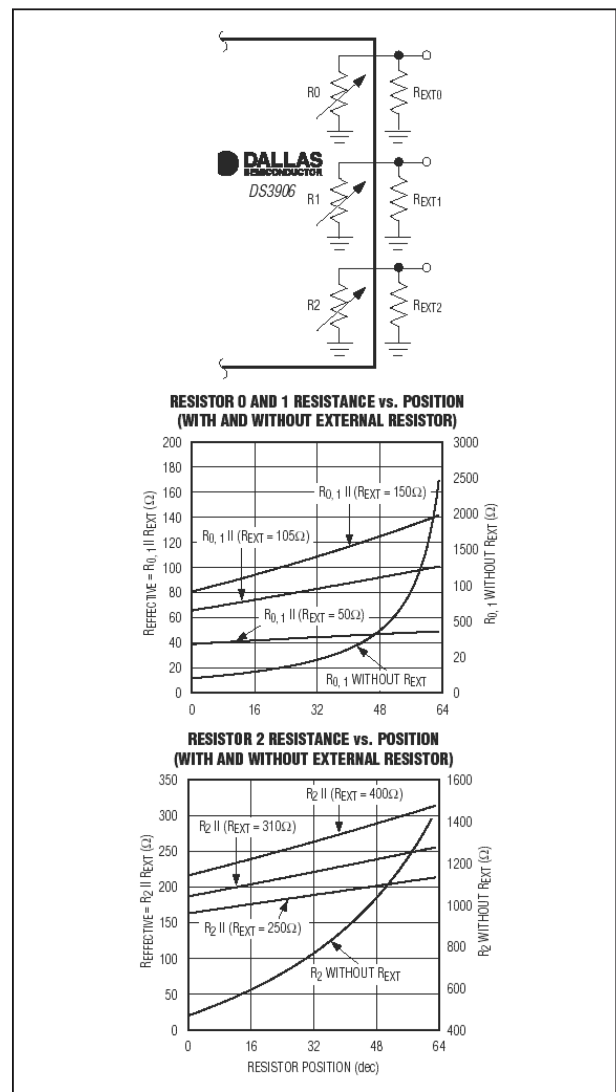
De DS3906 van Dallas Semiconductor bevat drie regelbare weerstanden met een maximale waarde van 2,5 kΩ (R0, R1) respectievelijk 1,4 kΩ (R2). De drie weerstanden kunnen via I²C-besturing ingesteld worden op 64 waarden plus een "high-Z"-stand. De ingestelde waarden worden opgeslagen in een non-volatile geheugen, zodat de instellingen niet verloren gaan bij het uitschakelen van de voedingsspanning.

De 64 instelbare waarden volgen een semi-logaritmisch verloop. Als de weerstanden worden overbrugd met een vaste weerstand van een bepaalde waarde, krijgen de drie instelbare weerstanden een vrijwel lineaire indeling, zie figuur 7/279-1.

De schakeling bevat bovendien 16 bytes EEPROM die door de gebruiker kunnen worden beschreven via I²C-commando's. Maximaal acht identieke IC's kunnen op één I²C-bus worden aangesloten.

De DS3906 is ideaal voor het volledig automatisch afregelen van schakelingen, het compenseren van offset's en het genereren van gelijkspanningen voor het besturen van andere IC's.

Dank zij het groot voedingsbereik van 2,7 V tot 5,5 V kan de schakeling ingezet worden in diverse technologieën en met alle mogelijke TTL-versies.



Figuur 7/279-1: Het weerstandsverloop van de drie elektronische instelweerstanden.

DS3906, drievoudige digitaal instelbare weerstanden met geheugen

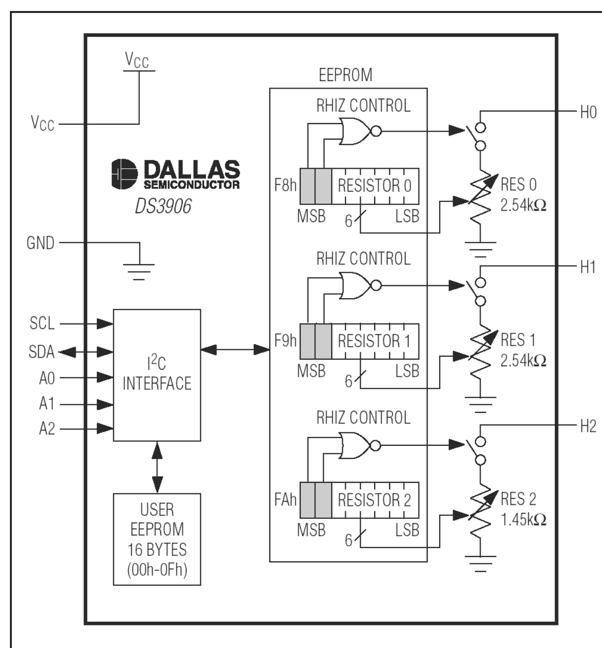
Technische gegevens

- fabrikant
  Dallas Semiconductor
- behuizing
  µSOP-10
- intern blokschema
  figuur 7/279-2
- aansluitgegevens
  figuur 7/279-3
- voedingsspanning
  +2,7 V min., +5,5 V max.
- voedingsstroom
  130 µA typisch, 250 µA max.
- spanning over weerstanden
  +5,5 V max.
- stroom door weerstanden
  5 mA max.
- tolerantie weerstanden
  ±20 % max.
- temperatuurscoëfficiënt weerstanden
  60 ppm/°C typisch
- high-Z waarde
  5,5 MΩ min.
- I/O-capaciteit weerstanden
  10 pF max.
- SCL klokfrequentie
  400 kHz max.
- EEPROM schrijftijd
  20 ms max.
- EEPROM schrijfcycli
  50.000 min.

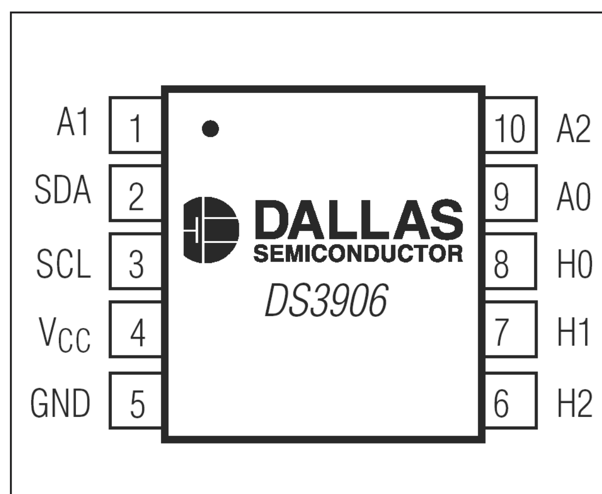
Programmering

In figuur 7/279-4 is de geheugenmap van de DS3906 voorgesteld plus de drie registers waarin de waarde van de weerstanden wordt opgeslagen. Uit figuur 7/279-5 volgt het verband tussen de weerstandswaarde en de code die in de registers wordt geschreven. In figuur 7/279-6 is een schrijfactie vanuit de I^2C-bus naar een DS3906 voorgesteld. De actie bestaat uit het verzenden van drie bytes:

- slave adres van de DS3906;
- register of geheugen adres:
- inhoud van het register of geheugenadres.



Figuur 7/279-2: Intern blokschema van de DS3906.



Figuur 7/279-3: Aansluitgegevens van de DS3906.

DS3906, drievoudige digitaal instelbare weerstanden met geheugen

ADDRESS	TYPE	NAME	FUNCTION	FACTORY DEFAULT
00h to 0Fh	EEPROM	User memory	16 bytes of general-purpose user EEPROM.	00h
F8h	EEPROM	Resistor 0	Resistor 0-2 settings. See Table 2 and the *Resistor Registers/Settings* section.	3Fh
F9h	EEPROM	Resistor 1		3Fh
FAh	EEPROM	Resistor 2		3Fh
FBh-FFh	Reserved			

ADDRESS	VARIABLE RESISTOR	POSITION 3FH RESISTANCE (kΩ)	NUMBER OF POSITIONS*
F8h	Resistor 0	2.54	64 (00h to 3Fh) + High-Z
F9h	Resistor 1	2.54	
FAh	Resistor 2	1.45	

* *Writing a value greater than 3Fh to any of the resistor registers makes the corresponding resistor go High-Z. Position 3Fh is the maximum position.*

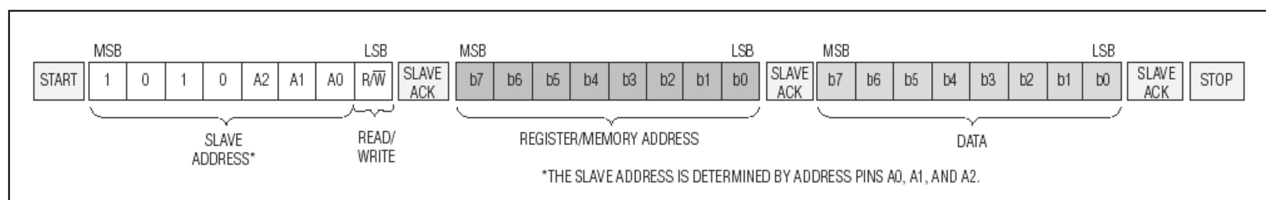
Figuur 7/279-4: De geheugenmap van de DS3906.

POSITION		NOMINAL RESISTOR VALUES WITHOUT EXT RESISTOR (25°C)	
Dec	Hex	Resistors 0, 1	Resistor 2
0	00	175.0	469.7
1	01	178.8	476.4
2	02	182.7	483.2
3	03	186.8	490.1
4	04	190.9	497.2
5	05	195.2	504.4
6	06	199.6	511.7
7	07	204.2	519.2
8	08	208.9	526.8
9	09	213.7	534.6
10	0A	218.8	542.5
11	0B	223.9	550.6
12	0C	229.3	558.8
13	0D	234.9	567.3
14	0E	240.6	575.9
15	0F	246.6	584.6
16	10	252.8	593.6
17	11	259.2	602.8
18	12	265.9	612.1
19	13	272.8	621.7
20	14	280.0	631.5
21	15	287.5	641.5
22	16	295.3	651.7
23	17	303.5	662.2
24	18	312.0	672.9
25	19	320.8	683.8
26	1A	330.1	695.0
27	1B	339.8	706.5
28	1C	350.0	718.3
29	1D	360.7	730.3
30	1E	371.9	742.7
31	1F	383.7	755.4

POSITION		NOMINAL RESISTOR VALUES WITHOUT EXT RESISTOR (25°C)	
Dec	Hex	Resistors 0, 1	Resistor 2
32	20	396.1	768.4
33	21	409.1	781.7
34	22	422.9	795.4
35	23	437.5	809.4
36	24	452.9	823.9
37	25	469.3	838.7
38	26	486.7	853.9
39	27	505.2	869.6
40	28	525.0	885.7
41	29	546.1	902.3
42	2A	568.8	919.4
43	2B	593.1	936.9
44	2C	619.2	955.1
45	2D	647.5	973.7
46	2E	678.1	993.0
47	2F	711.4	1012.8
48	30	747.7	1033.3
49	31	787.5	1054.5
50	32	831.3	1076.4
51	33	879.6	1099.0
52	34	933.3	1122.4
53	35	993.4	1146.6
54	36	1060.9	1171.7
55	37	1137.5	1197.7
56	38	1225.0	1224.7
57	39	1326.0	1252.7
58	3A	1443.8	1281.7
59	3B	1583.0	1311.9
60	3C	1750.0	1343.3
61	3D	1954.2	1376.0
62	3E	2209.4	1410.1
63	3F	2537.5	1445.6

Figuur 7/279-5: De data voor de weerstandswaarden.

DS3906, drievoudige digitaal instelbare weerstanden met geheugen



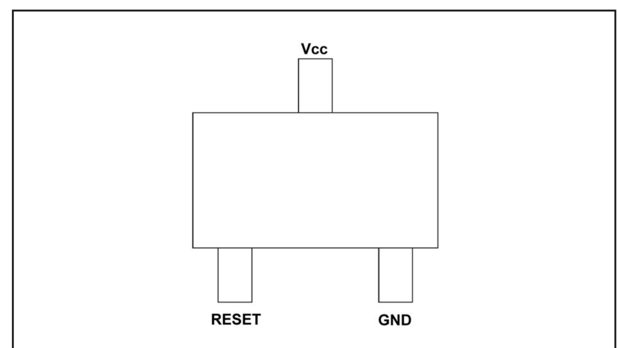
Figuur 7/279-6: Een volledige schrijfcyclus naar de DS3906.

7/280

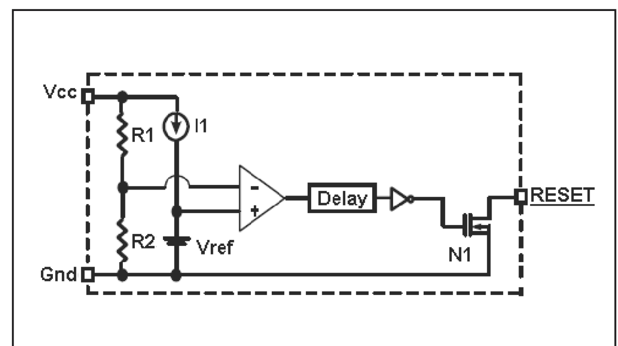
TS803R, microprocessor reset schakeling

Kennismaking
De TS803R van TSC is een eenvoudig recht-toe-recht-aan reset-circuit voor microprocessoren en andere digitale schakelingen. De schakeling meet de grootte van de voedingsspanning en levert een "L" op de RESET-uitgang als de waarde van de voedingsspanning onder een bepaalde waarde daalt. De schakeling is beschikbaar voor systemen die werken op 5V, 3,3 V en 3 V. De schakeling is ongevoelig voor smalle glitches op de voedingsspanning en heeft een inschakelvertraging van 140 ms. Dank zij het lage eigen stroomverbruik is de schakeling geschikt voor batterijgevoede apparatuur. De RESET-uitgang is een open-drain die met een externe pull-up weerstand moet worden belast.

Technische gegevens
- fabrikant
  TSC
- behuizing
  SOT-23
- aansluitgegevens
  figuur 7/280-1
- intern blokschema
  figuur 7/280-2
- timing diagram
  figuur 7/280-3
- voedingsspanning
  1,0 V min., 5,5 V max.
- voedingsstroom
  5 μA max.



Figuur 7/280-1: Aansluitgegevens van de TS803R.

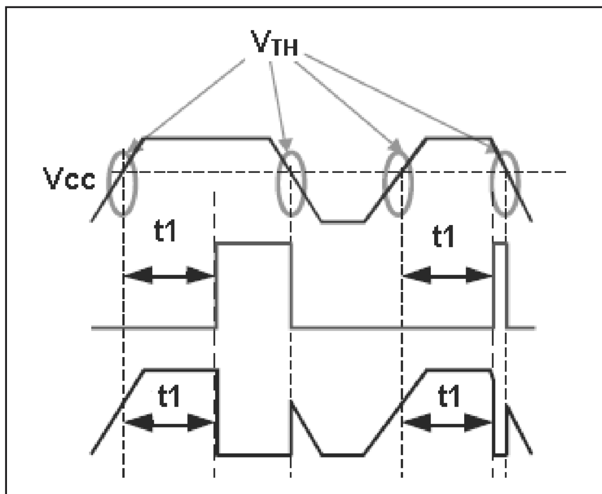


Figuur 7/280-2: Intern blokschema van de TS803R.

- resetspanning V_{TH}
  TS803RCX**B**: 4,20 V
  TS803RCX**E**: 2,93 V
  TS803RCX**F**: 2,70 V
- tolerantie resetspanning
  0,985 * [V_{TH}] min., 1,015 * [V_{TH}] max.,

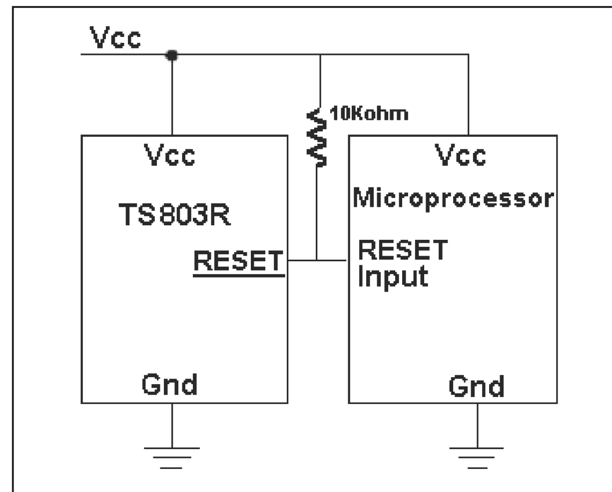
TS803R, microprocessor reset schakeling

– temperatuurscoëfficiënt
  30 ppm/°C typisch
– $\overline{\text{RESET}}$ spanning “L”
  0,5 V max. (1,2 mA)
– $\overline{\text{RESET}}$ spanning “H”
  0,8 * V_{cc} min.



Figuur 7/280-3: Werkingsprincipe van de TS803R.

Voorbeeldschakeling
In figuur 7/280-4 is de standaardschakeling rond dit IC voorgesteld. Commentaar overbodig!



Figuur 7/280-4: Standaardschakeling rond de TS803R.

7/281

HV9901, universele relaisdriver tot 450 V

Kennismaking

De HV9901 van Supertex Inc. is een BiCMOS/DMOS universele relaisdriver die werkt met pulsbreedte modulatie voor het aansturen van de spoel van een relais. De schakeling is zó ontworpen dat bijvoorbeeld een 5 V relais kan worden gevoed uit een gelijkspanning van 10 V tot 450 V of uit een wisselspanning tot 240 V, zonder dat ook maar één onderdeel moet worden aangepast. De schakeling heeft een interne hoogspanningsregulator die de interne PCM-schakeling voedt. Daarnaast is een instelbare laagspanningsregulator ingebouwd, die kan worden gebruikt voor het voeden van de stuurschakeling. De inschakelstroom, inschakeltijd en houdstroom worden geprogrammeerd met twee weerstanden en een condensator.

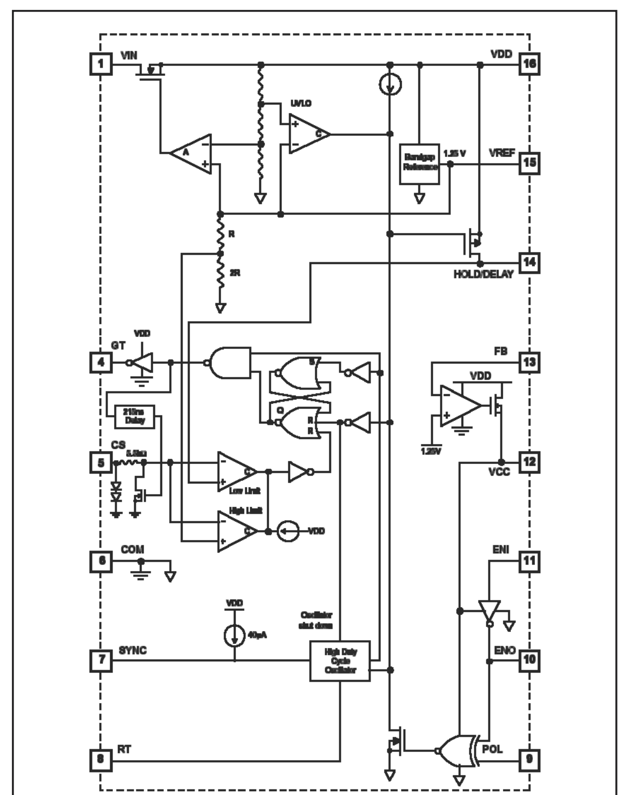
De frequentie van de pulsbreedte modulator kan:

- worden gesynchroniseerd met een externe clock;
- worden gesynchroniseerd met andere HV9901's in het systeem, waarbij de synchronisatiefrequentie gelijk wordt aan de hoogste vrijloopfrequentie van de individuele schakelingen.

Via de Enable Input ENI kan het relais worden in- en uitgeschakeld. De polariteit van deze ingang wordt bepaald door de spanning op de Enable Polarity POL ingang. De stroom door de relaisspoel wordt in de gaten gehouden door een kleine stroomsensor weerstand die in serie met de relaisspoel wordt opgenomen.

Technische gegevens

– fabrikant
  Supertex Inc.



Figuur 7/281-1: Intern blokschema van de HV9901.

HV9901, universele relaisdriver tot 450 V

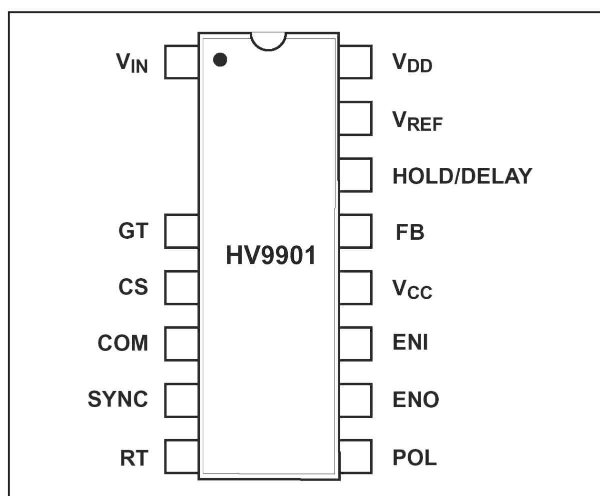
POL	ENI	ENO	Gate Drive Output
LOW	LOW	HIGH	V_{GT} = Oscillating Output, Duty Cycle depends on Inductive Load
LOW	HIGH	LOW	V_{GT} = LOW, SYNC = HIGH, Oscillator shut down.
HIGH	HIGH	LOW	V_{GT} = Oscillating Output, Duty Cycle depends on Inductive Load
HIGH	LOW	HIGH	V_{GT} = LOW, SYNC = HIGH, Oscillator shut down.

Figuur 7/281-3: Waarheidstabel van de besturing van de HV9901.

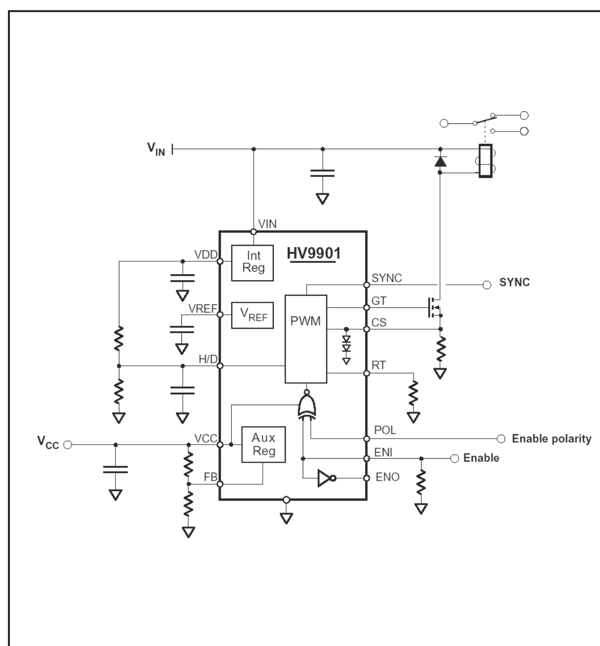
- behuizing
  SO-16
- intern blokschema
  figuur 7/281-1
- aansluitgegevens
  figuur 7/281-2
- waarheidstabel besturing
  figuur 7/281-3
- voedingsspanning
  10 V min., 450 V max.
- voedingsstroom
  2,0 mA max.
- uitgangsspanning regulator 1 (V_{DD})
  8,5 V min., 9,5 V max.
- uitgangsspanning regulator 2 (V_{CC})
  2,0 V min., 5,5 V max.
- uitgangsstroom regulator 2
  1,0 mA max.
- ingebouwde bandgap referentie
  1,20 V min., 1,30 V max.
- oscillatorfrequentie
  20 kHz min., 140 kHz max.
- MOSFET-driver uitgang “L”
  0,3 V max.
- MOSFET-driver uitgang “H”
  V_{DD} - 0,3 V min.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/281-4 is de standaardschakeling rond de HV9901 voorgesteld.



Figuur 7/281-2: Aansluitgegevens.



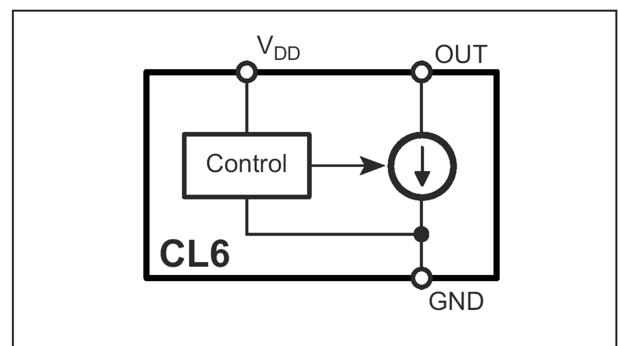
Figuur 7/281-4: Standaardschakeling rond de HV9901.

7/282

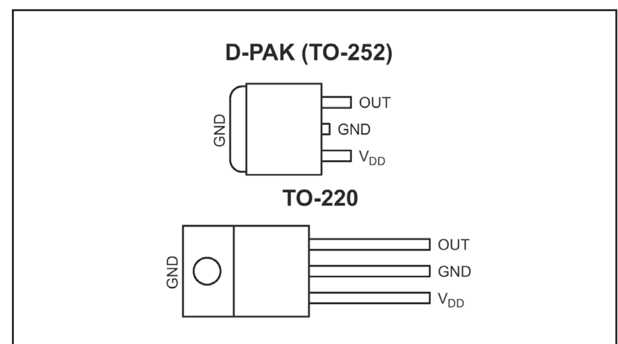
CL6, 100 mA stroombron voor de voeding van LED's

Kennismaking
De CL6 van Supertex Inc. is een constante stroombron die een gelijkstroom van 100 mA levert voor het voeden van LED's met hoge intensiteit. De schakeling is ontworpen voor de standaard industriële voedingsspanningen van 12 V, 24 V of 48 V. De schakeling is echter bestand tegen voedingsspanningstransienten tot 90 V en heeft een GND-tag die niet-geïsoleerde koeling mogelijk maakt. De CL6 is beveiligd tegen te hoge temperatuur. Als de chip-temperatuur groter wordt dan +135 °C schakelt de schakeling zichzelf uit. De stroom wordt weer ingeschakeld als de temperatuur van de chip is gedaald tot +105 °C.

Technische gegevens
- fabrikant
  Supertex Inc.
- behuizing
  D-PAK, TO-220
- intern blokschema
  figuur 7/282-1
- aansluitgegevens
  figuur 7/282-2
- voedingsspanning
  6,5 V min., 90 V max.
- stroom naar V_{DD}-pen
  3,0 mA min., 10 mA max.
- stroom naar OUT-pen
  90 mA min., 110 mA max.
- shut-off spanning op V_{DD}-pen
  1,0 V max.
- overtemperatuur beveiliging
  +120 °C min., +150 °C max.



Figuur 7/282-1: Intern blokschema van de CL6.

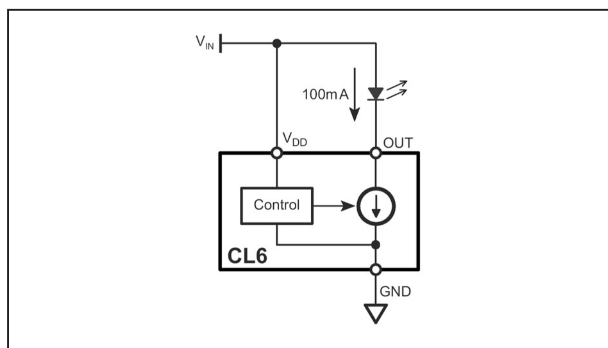


Figuur 7/282-2: Aansluitgegevens van de twee behuizingen van de CL6.

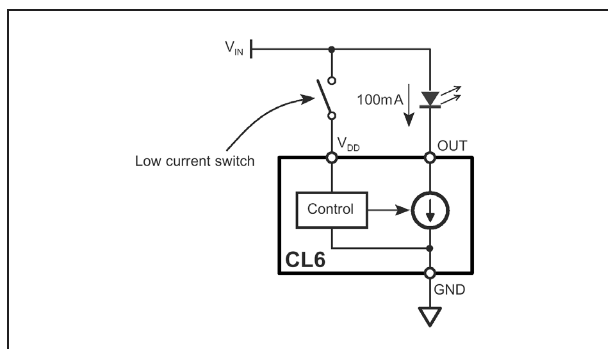
Toepassingsvoorbeeld
In figuur 7/282-3 is de standaard schakeling rond de CL6 voorgesteld. De

CL6, 100 mA stroombron voor de voeding van LED's

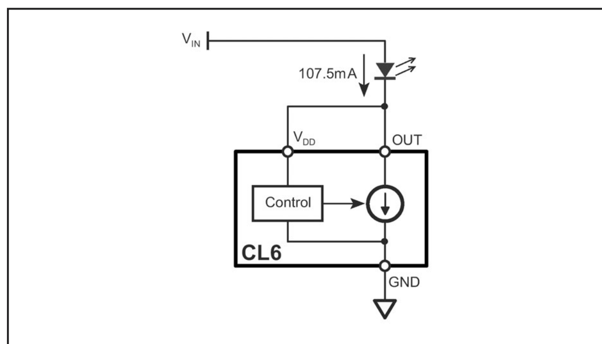
V_{DD}-pen wordt verbonden met de voedingsspanning. In figuur 7/282-4 wordt voorgesteld hoe de LED-stroom kan worden bestuurd via een elektronische schakelaar in de V_{DD}-lijn. In figuur 7/282-5 wordt de CL6 toegepast in een tweedraads-toepassing. De LED-stroom stijgt tot ongeveer 107 mA.



Figuur 7/282-3: De standaard schakeling rond de CL6.



Figuur 7/282-4: Het aan- en uitschakelen van de LED-stroom door middel van een elektronische schakelaar.



Figuur 7/282-5: De CL6 in een tweedraads-toepassing.

7/283

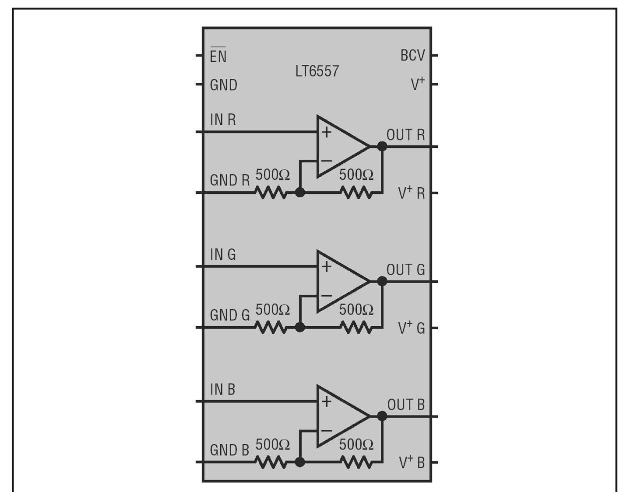
LT6557, breedbandige video distributie versterker

Kennismaking

De LT6557 van Linear Technology bevat drie zeer breedbandige videoversterkers. Bij een signaal van 2 V top-tot-top aan de ingang bedraagt de bandbreedte 400 MHz en de slew-rate 2.200 V/µs. De uitgangsspanning kan de voedingsspanning tot 0,8 V benaderen, zodat zelfs uit een enkelvoudige standaard +5 V voeding een genormeerd videosignaal kan worden geleverd. De drie versterkers hebben een spanningsversterking van 2 x en zijn bedoeld voor het versterken en distribueren van de R-, G- en B-componenten van een analoog videosignaal. Met één externe weerstand kan men het gelijkspanningsniveau op de drie ingangen fixeren, waardoor uitgebreide externe clampschakelingen overbodig zijn. Iedere versterker heeft eigen voedings- en massapennen, zodat optimale voedingsontkoppeling mogelijk is en de kanaalscheiding maximaal is. De schakeling heeft een laag actieve Enable/Shutdown-pen.

Technische gegevens

- fabrikant
  Linear Technology
- behuizing
  SSOP-16, DFN
- intern blokschema
  figuur 7/283-1
- aansluitgegevens
  figuur 7/283-2
- voedingsspanning
  3,0 V min., 7,5 V max.

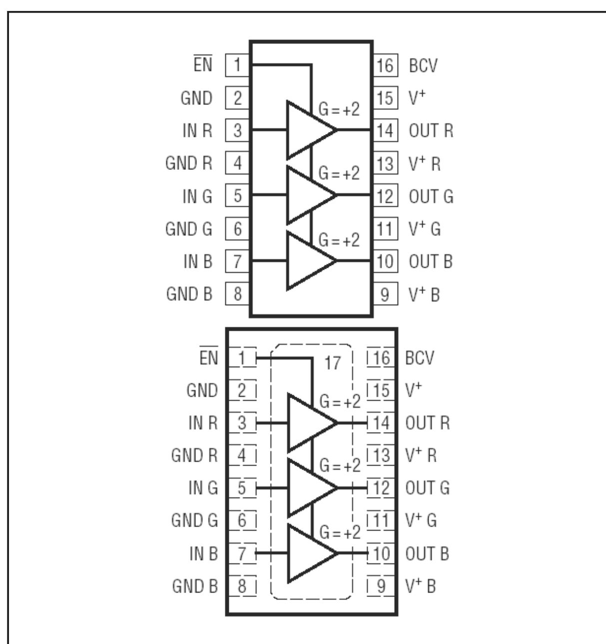


Figuur 7/283-1: Intern blokschema van de LT6557.

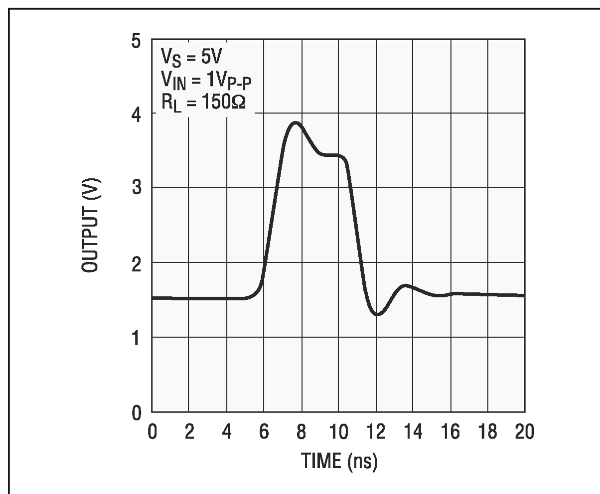
- voedingsstroom, actief
  67,0 mA typisch, 75,0 mA max.
- voedingsstroom, shutdown
  1 mA max.
- ingangsoffset
  12 mV typisch, 40 mV max.
- biasspanning
  1,25 V typisch
- ingangsstroom
  35 µA typisch, 100 µA max.
- ingangsweerstand
  90 kΩ min., 200 kΩ typisch

LT6557, breedbandige video distributie versterker

- ingangscapaciteit
  1,5 pF typisch
- spanningsversterking
  2 * typisch
- onderlinge afwijking versterking
  ±0,5 % typisch, ±3,0 % max.
- uitgangsspanning
  0,9 V min. (5 V voeding)
  4,1 V max. (5 V voeding)
- kortsluitstroom
  ±70 mA min., ±100 mA typisch
- slew rate
  1.400 V/µs min., 2.200 V/µs typisch
- -3 dB bandbreedte
  400 MHz typisch (2 V signaal)
- -0,1 dB bandbreedte
  120 MHz typisch (2 V signaal)
- overspraak
  -80 dB typisch
- transiënt response
  figuur 7/283-3
- faseverschil
  0,05 ° typisch



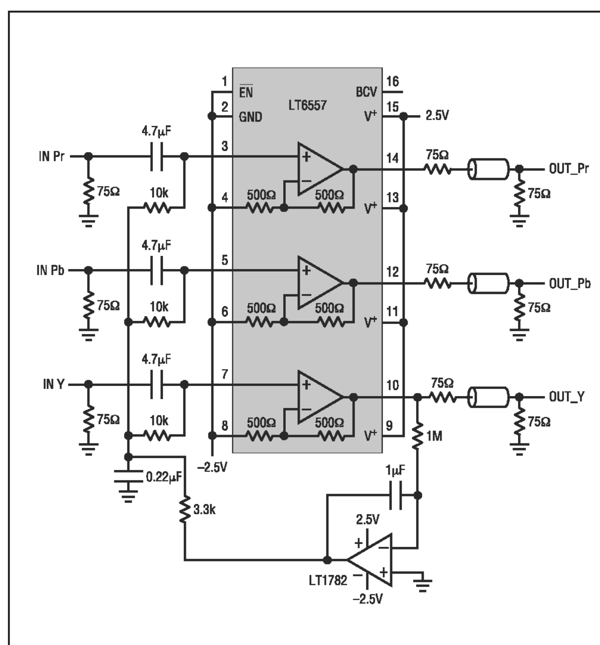
Figuur 7/283-2: Aansluitgegevens van de LT6557.



Figuur 7/283-3: De response van de uitgang op een smalle puls op de ingang.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/283-4 is de standaard schakeling rond de LT6557 weergegeven als versterker van de Pr-, Pb- en Y-signalen.



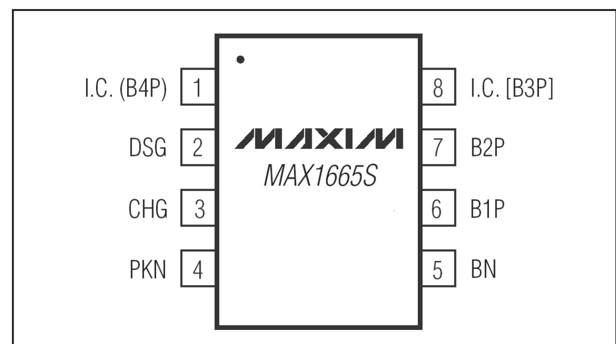
Figuur 7/283-4: De LT6557 als breedbandige video distributieversterker.

7/284

MAX1665S, beveiligingsschakeling voor lithium-ion accupack's

Kennismaking
De MAX1665S van Maxim beschermt de afzonderlijke cellen in lithium-ion accupack's tegen te hoge spanning, te lage spanning, te hoge stroom en overlading. De schakeling kan worden toegepast bij pack's die uit twee, drie of vier cellen bestaan. Het zeer lage eigen stroomverbruik van 2 µA zorgt ervoor dat de schakeling de pack's niet ontlaadt. De MAX1665S bestuurt twee externe N-kanaals MOSFET's die door aan of uit te schakelen de cellen beschermen tegen een te hoge of een te lage celspanning. De cellen worden opgeladen tot de celspanning gelijk wordt aan 4,3 V. Als één van de celspanningen deze drempel overschrijdt wordt de MOSFET die de lading regelt uitgeschakeld. De MOSFET die de ontlading regelt is aan tot een van de celspanningen de kritische drempel van 2,5 V benadert. Dan wordt deze MOSFET uitgeschakeld, zodat de cellen niet verder ontladen kunnen worden. De inwendige weerstanden van de MOSFET's worden gebruikt als stroomsensor weerstand. De cellen worden geladen of ontladen als de spanning over de MOSFET's kleiner is dan 250 mV. Een hogere spanning duidt op te hoge laad- of ontlaadstroom van het pack, de MOSFET's worden dan naar sper gestuurd.

Technische gegevens
– fabrikant
  Maxim
– behuizing
  SO-8



Figuur 7/284-1: Aansluitgegevens van de MAX1665S.

– aansluitgegevens
  figuur 7/284-1
– voedingsspanning
  24 V max.
– voedingsstroom, actief
  30 µA max.
– voedingsstroom, standby
  2 µA max.
– B2P spanning
  4 V min., 10 V max.
– B3P spanning
  4 V min., 15 V max.
– B4P spanning
  4 V min., 20 V max.
– drempel te hoge spanning

CHARGE OVERCURRENT	DISCHARGE OVERCURRENT	OVERVOLTAGE	UNDERVOLTAGE	CHG	DSG	GATE CLOCKED	MAX SUPPLY CURRENT* (µA)
0	0	0	0	High	High	No	25
0	0	0	1	Low	Low	No	1
0	0	1	0	Low	High	No	25
0	0	1	1	Low	Low	No	1
0	1	0	0	Gated	Gated	Yes	25
0	1	0	1	Low	Low	No	1
0	1	1	0	Low	Gated	Yes	25
0	1	1	1	Low	Low	No	1

Figuur 7/284-2: “Waarheidstabel” van de schakeling bij het ontladen van het pack.

CHARGE OVERCURRENT	DISCHARGE OVERCURRENT	OVERVOLTAGE	UNDERVOLTAGE	CHG	DSG	GATE CLOCKED	MAX SUPPLY CURRENT* (µA)
0	0	0	0	High	High	No	25
0	0	0	1	High	High	No	25
0	0	1	0	Low	High	No	25
0	0	1	1	Low	High	No	25
1	0	0	0	Gated	Gated	Yes	25
1	0	0	1	Gated	Gated	Yes	25
1	0	1	0	Low	High	No	25
1	0	1	1	Low	High	No	25

Figuur 7/284-3: “Waarheidstabel” van de schakeling bij het laden van het pack.

4,20 V min., 4,24 V max.
- drempel te lage spanning
  2,4 V min., 2,6 V max.
- drempel te hoge stroom
  ±180 mV min., ±320 mV max.
- CHG en DSG uitgangsstroom
  10 mA min.

Werking van de schakeling

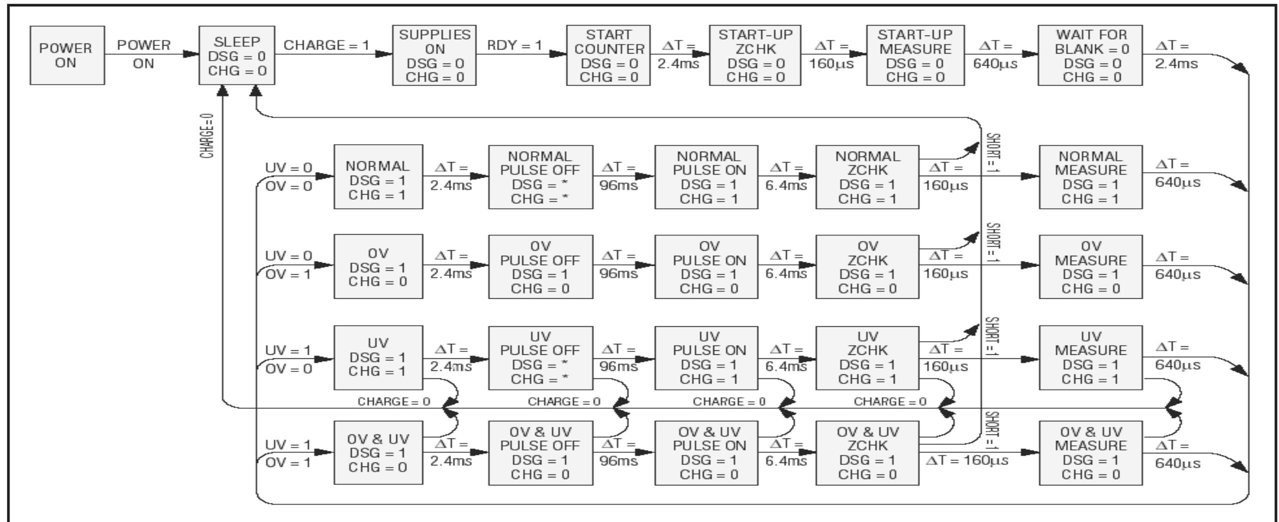
De werking van de MAX1665S wordt het best begrepen door bestudering van de “waarheidstabellen” in de figuren 7/284-2 en -3. In figuur 7/284-2 wordt de werking van de schakeling beschreven als het accupack wordt ontladen, in figuur 7/284-3 als het pack wordt geladen.

Een interne clockgenerator bestuurt het volledige proces. Zo worden, als een te hoge laad- of ontlaadstroom wordt geconstateerd, de twee MOSFET's naar sper gestuurd. De schakeling zal echter om de 150 ms de MOSFET's heel even naar geleiding sturen om te controleren of de conditie “te hoge stroom” nog steeds aanwezig is. Is dat niet het geval, dan worden de MOSFET's weer in geleiding gestuurd. De interne timing van de meetcyclus kan afgeleid worden uit figuur 7/284-4, het “state diagram” van de schakeling.

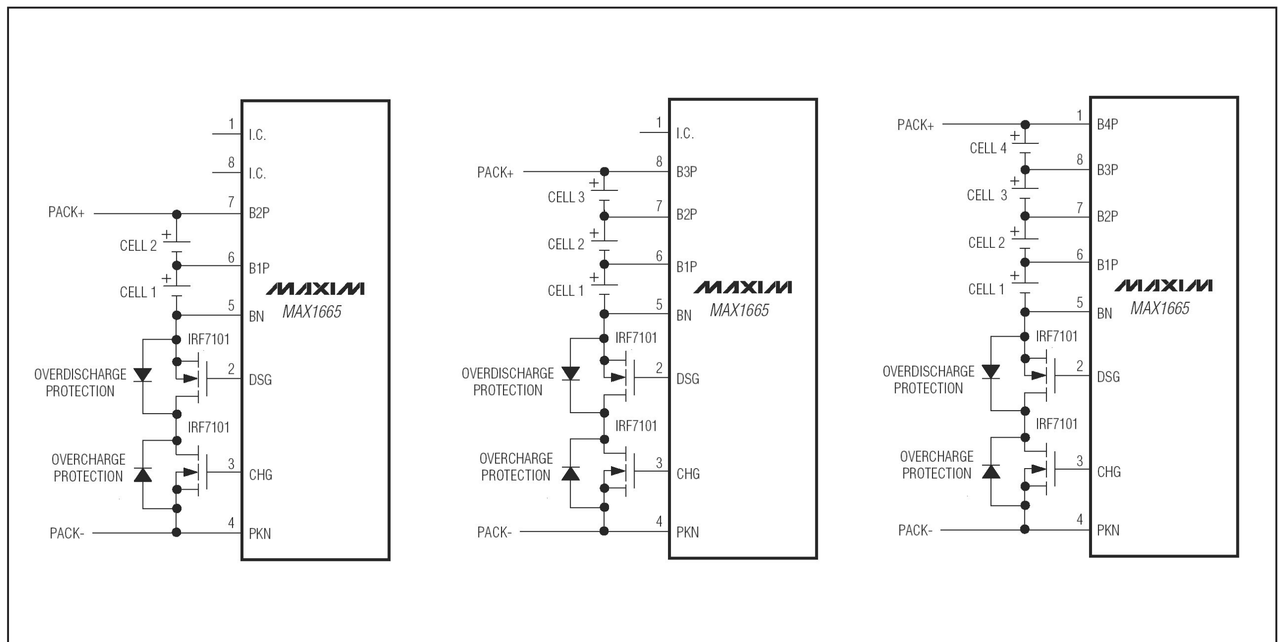
Voorbeeldschakelingen

In figuur 7/284-5 wordt het schema tussen de lithium-ion cellen, de twee MOSFET's en de MAX1665S samengevat voor accupack's die bestaan uit twee, drie en vier cellen.

MAX1665S, beveiligingsschakeling voor lithium-ion accupack's



Figuur 7/284-4: State diagram, waaruit de timing van het gehele bewakingsproces kan worden afgeleid.



Figuur 7/284-5: De voorgeschreven schakeling rond de MAX1665S bij twee, drie en vier cellen.

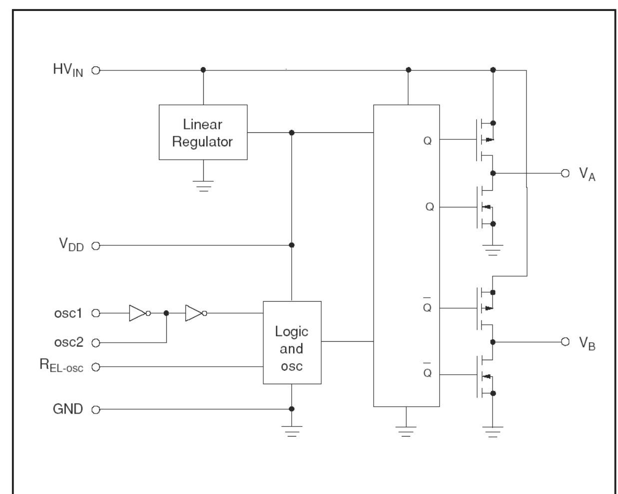
MAX1665S, beveiligingsschakeling voor lithium-ion accupack's

7/285

HV809, spanningsgenerator voor EL panelen

Kennismaking
EL (elektroluminiscentie) panelen worden steeds vaker toegepast als achtergrondbelichting van LCD-schermen en dergelijke. Deze panelen worden aangestuurd met een wisselspanning van diverse honderden volt en dan niet zomaar een wisselspanning, maar een absoluut symmetrische blokspanning. De HV809 van Supertex Inc. is een schakeling die uit een gelijkspanning van maximaal 200 V de noodzakelijke blokspanning genereert voor het aansturen van het lichtgevende paneel.
De amplitude van de uitgangsspanning is gelijk aan twee maal de waarde van de ingangsspanning. De schakeling bevat twee oscillatoren, een lineaire spanningsregulator en een hoogspannings type-H brug. De frequentie van het uitgangssignaal wordt bepaald door een externe weerstand tussen de pen $R_{EL\text{-}OSC}$ en de massa. Het EL-paneel wordt gevoed tussen de pennen V_A en V_B.

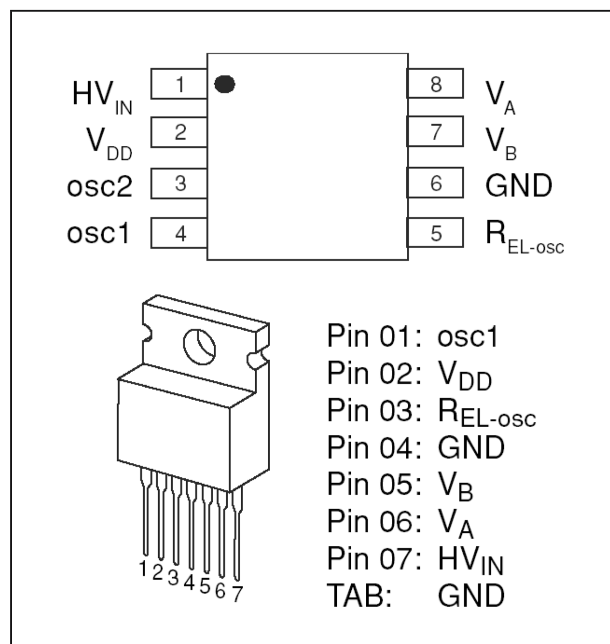
Technische gegevens
- fabrikant
  Supertex Inc.
- behuizing
  SO-8, TO-220
- intern blokschema
  figuur 7/285-1
- aansluitgegevens
  figuur 7/285-2
- ingangsspanning
  50 V min., 200 V max.
- voedingsstroom
  70 mA max.



Figuur 7/285-1: Intern blokschema van de HV809.

- interne voedingsspanning
  8 V min., 12 V max.
- spanning tussen V_A en V_B
  $2 * HV_{IN}$
- chopperfrequentie
  320 Hz min., 1,2 kHz max.
- weerstandswaarde versus frequentie
  $R_{EL\text{-}OSC}$ = 1,0 MΩ: 400 Hz
  $R_{EL\text{-}OSC}$ = 390 kΩ: 1,0 kHz
- capacitieve belasting
  350 nF max.

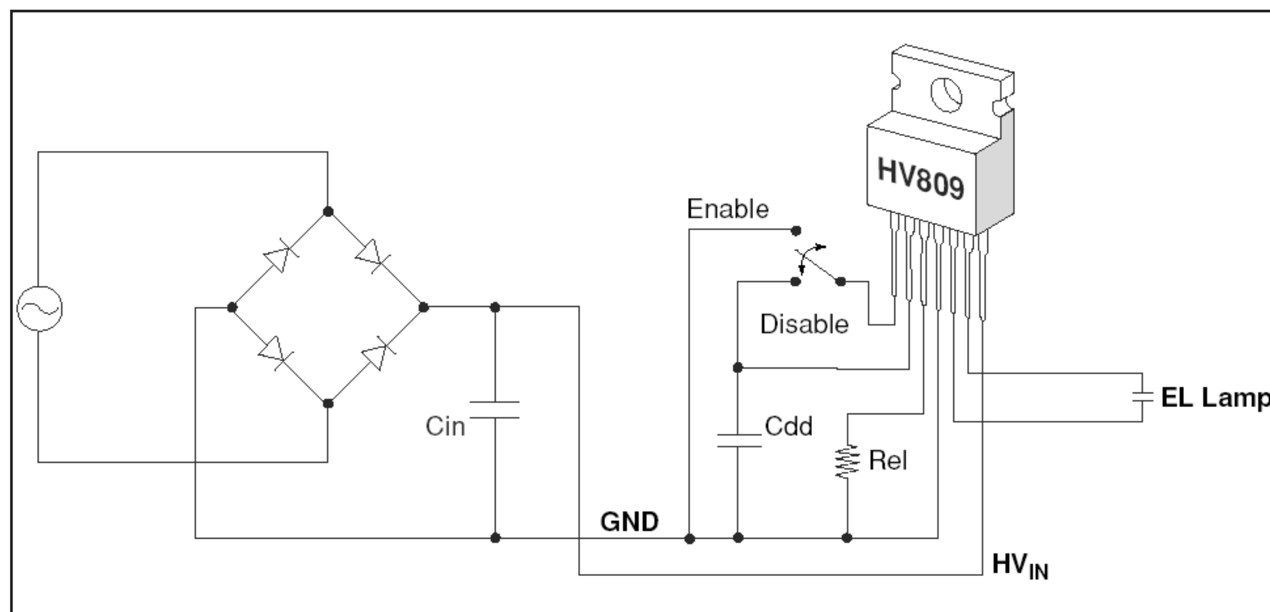
HV809, spanningsgenerator voor EL panelen



Figuur 7/285-2: Aansluitgegevens van de HV809.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/285-3 is de standaardschakeling rond de HV809 voorgesteld. Met de schakelaar kan het IC worden in- en uitgeschakeld, dus de backlight verlichting worden bediend.



Figuur 7/285-3: Het door de fabrikant voorgeschreven schema rond de HV809.

8/6

Vakliteratuur

Inhoud

8/6.6

Elektronica boeken van Uitgeverij Segment (Elektuur)



305 Schakelingen

Auteur: Redactie Elektuur
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 416 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-056-0
ISBN-13: 978-90-5381-056-9
Prijs: € 24,50

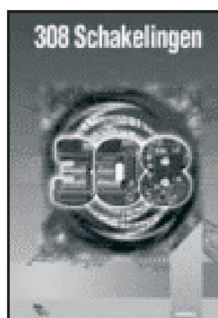
305 schakelingen een onuitputtelijke bron van elektronica-inspiratie. Voor een deel worden complete schakelingen gepresenteerd, daarnaast een aantal deeloplossingen voor uiteenlopende elektronische problemen. Niet in de laatste plaats vormen deze 305 schakelingen echter de basis voor compleet nieuwe ideeën. De volgende rubrieken zijn wederom in ruime mate in deze uitgave vertegenwoordigd: meten en testen, HF, generatoren en oscillatoren, computer en periferie, audio en video, spel en hobby, telefoontechniek, huis en tuin, laders en voedingen.



307 Schakelingen

Auteur: Redactie Elektuur
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 388 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-125-7
ISBN-13: 978-90-5381-125-2
Prijs: € 24,50

Kenners van de 300-serie weten wat ze kunnen verwachten. 307 schakelingen bevat veel compleet uitgewerkte elektronica-ontwerpen, daarnaast ideeën die de aanzet kunnen zijn tot geheel nieuwe ontwerpen. De volgende rubrieken komen in deze uitgave weer aan bod: meten en testen, hoogfrequent, PC-hardware en -periferie, audio en video, hobby en modelbouw, microprocessoren, huis en tuin, acculaders en voedingen.



308 Schakelingen

Auteur: Redactie Elektuur
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 368 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-164-8
ISBN-13: 978-90-5381-164-1
Prijs: € 28,50

Dit is de negende uitgave in de 300-serie met wederom een uitgebreid scala aan schakelingen, deeloplossingen en elektronica-ideeën. Dit boek is onderverdeeld in rubrieken, zodat nu alle verwante schakelingen overzichtelijk bij elkaar staan. Voor het overgrote

6.6 Elektronica boeken van Uitgeverij Segment (Elektuur)

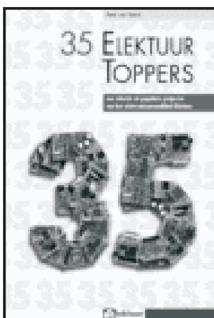
deel brengt 308 schakelingen precies wat u ervan verwacht. Software speelt in de elektronica echter een steeds belangrijkere rol, vandaar dat dit boek ook enige bijdragen bevat die uitsluitend een stukje software behandelen. De volgende rubrieken komen in deze uitgave weer aan bod: meten en testen, hoogfrequent, PC-hardware en -periferie, audio en video, hobby en modelbouw, microprocessoren, huis en tuin, acculaders en voedingen.



309 Schakelingen

Auteur: Redactie Elektuur
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 432 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-201-6
ISBN-13: 978-90-5381-201-3
Prijs: € 29,50

309 schakelingen bevat veel compleet uitgewerkte elektronica-ontwerpen, maar ook ideeën die de aanzet kunnen zijn tot geheel nieuwe, eigen ontwerpen. De volgende rubrieken komen in deze uitgave weer aan bod: meten en testen, hoogfrequent, computer en periferie, audio en video, hobby en modelbouw, microprocessor, huis en tuin en voedingen.



35 Elektuur Toppers

Auteur: Peter van Beeck
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 270 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-190-7
ISBN-13: 978-90-5381-190-0
Prijs: € 29,50

Dit boek bevat een selectie uit populaire projecten uit het elektronica maandblad Elektuur. Daaronder bevinden zich zowel moeilijke en eenvoudige als digitale en analoge schakelingen, met een serieuze of een speelse toepassing. Een greep uit de inhoud: accu-revitalisator, PIC-ontwikkelsysteem, GSM-detector, 89S8252 Flash-Board, 20/40 MHz logic analyser, audioversterker Crescendo, dataspion, de beroemde GameBoy Digitale Sampling Oscilloscoop, digitale HF-wattmeter, condensator ESR-tester, AM-ontvanger, LED-kerstboom, stappenmotorsturing.



Audio en HiFi-buizen

Auteur: Rainer zur Linde
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 253 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-076-5
ISBN-13: 978-90-5381-076-7
Prijs: € 24,50

Op HiFi-gebied is de buis weer zeer actueel mede dankzij de sterk verbeterde uitgangstransformatoren. De documentatie over elektronenbuizen wordt door de introductie van dit databoek weer voor iedereen bereikbaar. Naast tabellen met specifieke gegevens van buizen worden ook de belangrijkste karakteristieken getoond, zodat het gedrag van een buis onder verschillende omstandigheden inzichtelijk wordt. Daarnaast wordt in het kort informatie gegeven over de speciale eigenschappen van de verschillende typen. De keuze van de opgenomen typen is bewust beperkt tot het gebied der HiFi- en instrumentversterkers. Juist dat gebied is nog altijd interessant voor HiFi-enthousiasten en muzikanten die het experiment niet schuwen. Daarnaast toont dit naslagwerk een groot aantal schema's van gerenommeerde producten uit het buizentijdperk. Wie specifieke gegevens van

6.6 Elektronica boeken van Uitgeverij Segment (Elektuur)

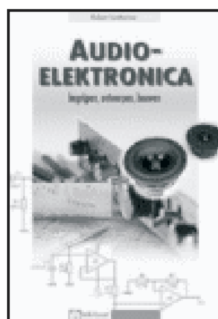
buizen zoekt, vindt die in dit boek!



Audio par excellence

Auteur: Peter van Beeck
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 208 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-188-5
ISBN-13: 978-90-5381-188-7
Prijs: € 24,50

Dit boek bevat een collectie van artikelen uit Elektuur, met als thema "natuurgetrouwe geluidsweergave". Er worden zowel voor- als eindversterkers behandeld, alsook een aantal luidsprekerkasten. Bovendien treft u er een aantal nuttige schakelingen in aan die bij het ontwerpen van geluidsinstallaties goed van pas komen, zoals een digitale clipping-indicator waarmee oversturing op CD's aangetoond kan worden. Het boek schenkt aandacht aan de realisatie van audio-versterkers, zonder de daarbij noodzakelijke theoretische achtergronden te diepgaand te behandelen. Eenieder die een beetje handig is met soldeerbout en tin, is met dit boek in staat zijn eigen high-end geluidsinstallatie te bouwen.



Audio-elektronica

Auteur: Robert Sontheimer
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 231 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-193-1
ISBN-13: 978-90-5381-193-1
Prijs: € 29,50

Ontwerpen van schakelingen gaat in dit boek hand in hand met het begrijpen ervan. Bij alle beschrijvingen van alle componenten en modules probeert de schrijver begrijpelijk te maken wat er eigenlijk gebeurt. Daartoe behoort de nodige achtergrondkennis over kwalitatieve aspecten van de audio-elektronica (ruis, brom, vervorming), maar tevens kennis van de gebruikte onderdelen (zowel passief als actief) en inzicht in de toepasselijke normen en standaarden (decibel, RIAA, stekerverbindingen). In hoofdstuk vier wordt ingegaan op de belangrijkste basisschakelingen met operationele versterkers, componenten die in de moderne audio-elektronica een vaste plaats hebben verworven. In veel van de in dit boek beschreven schakelingen komen variaties op deze basisschakelingen keer op keer terug. Na uitgebreide (bouw-)beschrijvingen van allerlei effect- en andere apparatuur (waaronder companders, mengpanelen, niveaumeters, basisbreedteregelaars, hoofdtelefoonversterkers, playback-versterkers en limiters) sluit een verzameling tips en trucs, onder andere ten behoeve van het foutzoeken, de cirkel tussen theorie en praktijk.



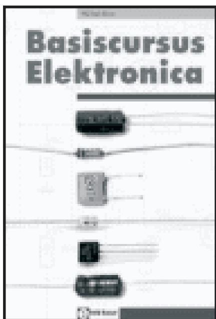
AVR microcontrollers

Auteurs: Safinaz & Francesco Volpe
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 224 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-091-9
ISBN-13: 978-90-5381-091-0
Prijs: € 32,55

De AVR-familie van Atmel bestaat uit een aantal 8 bit microcontrollers. Ze hebben een zogenaamde RISC-instructieset en zijn geschikt voor zeer uiteenlopende toepassingen. Deze qua programmeermogelijkheden op de programmeertaal C aangepaste microcontrollers kunnen eenvoudig "in system" worden geprogrammeerd. Hiervoor staan diverse C- en BASIC-compilers ter beschikking. Met de in dit boek beschreven assembler en si-

6.6 Elektronica boeken van Uitgeverij Segment (Elektuur)

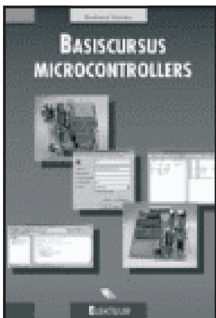
mulator staat niets het zelf programmeren van deze aantrekkelijke serie microcontrollers meer in de weg. Naast de ontwikkelsoftware wordt ook een aantal praktische toepassingen met de bijbehorende kant-en-klare softwareroutines voorgesteld.



Basiscursus Elektronica

Auteur: Michael Ebner
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 232 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-191-5
ISBN-13: 978-90-5381-191-7
Prijs: € 23,50

Er zijn talloze diepgravende elektronica leerboeken op de markt. Wie echter elektronicakennis voor dagelijks gebruik wil hebben, zit op zo'n wetenschappelijk verantwoorde verhandeling niet te wachten. Indien dit ook voor u geldt, dan is dit boek voor u bestemd: voor de beginnende elektronicus, voor de middelbare scholier, voor de hobbyist én voor iedereen die belangstelling voor de elektronica heeft. En dus voor iedereen die een korte, begrijpelijke en bovenal betaalbare inleiding tot dit interessante vakgebied wenst. Deze basiscursus maakt u vertrouwd met de analoge (laagfrequent-)techniek, letterlijk de basis van alle elektronica.



Basiscursus Microcontrollers

Auteur: Burkhard Kainka
Formaat: 14 x 21 cm, gebonden
Omvang: 232 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-178-8
ISBN-13: 978-90-5381-178-8
Prijs: € 19,50

Deze basiscursus microcontrollers wordt gecombineerd met het 89S8252 Flashboard dat eerder werd gepubliceerd in Elektuur. Daar blijft het in dit boek echter niet bij. Aan de hand van verschillende controllerschakelingen en meerdere programmeertalen wordt de techniek verduidelijkt. In totaal worden er drie controllers uit de 8051-familie gebruikt, van de kleine 89C2051 tot de AN2131 voor USB-toepassingen. De programmeerhulpmiddelen variëren van assemblers, via Basic-52 en BASCOM-51 tot verschillende C-compilers. In de loop van het boek krijgt de lezer steeds meer vaardigheid om eigen ideeën naar een microcontroller schakeling om te zetten. Alle voorbeeldprogramma's zijn te vinden op de website van de auteur. Dat heeft als bijkomend voordeel dat steeds de meest actuele versie beschikbaar is.



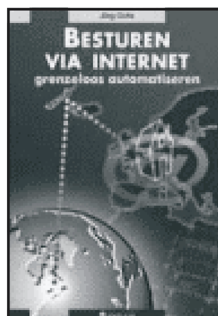
Belichtingstechniek voor podium en disco

Auteur: Michael Ebner
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 268 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-141-9
ISBN-13: 978-90-5381-141-2
Prijs: € 37,50

In dit boek wordt uitvoerig ingegaan op zowel de belichtingsapparatuur als het gebruik van die apparatuur binnen het kader van artistiek belichtingswerk. Daarnaast komen ook enige randgebieden ter sprake, zoals een stukje sterkteleer voor belichtingsconstructies en een uiteenzetting over de wet- en regelgeving voor openlucht- en theaterevenementen. Op de CD-ROM bij dit boek vindt u een complete versie van het programma "ProRigg light", waarmee de (vereiste) sterkte van een truss-constructie kan worden berekend. Daarnaast bevat de CD-ROM het zeer veelzijdige (shareware) lichtbesturingsprogram-

6.6 Elektronica boeken van Uitgeverij Segment (Elektuur)

ma “LightControl Mini”, waarmee complete presentaties en voorstellingen geprogrammeerd kunnen worden uitgelicht.



Besturen via internet

Auteur: Jürg Ochs
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 160 pagina’s, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-148-6
ISBN-13: 978-90-5381-148-1
Prijs: € 21,85

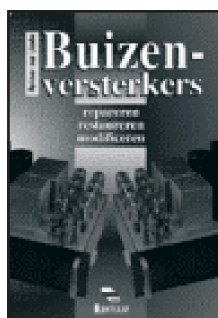
Via internet heeft u de mogelijkheid om huis en haard vanaf waar dan ook ter wereld in de gaten te kunnen houden of te besturen. Daarvoor heeft u een server nodig (een afgedankte PC of een speciaal voor dit doel aangeschafte mini-PC) plus een bescheiden hoeveelheid software. Daarmee wordt de mogelijkheid geschapen vanaf elke plek ter wereld (vooropgesteld dat er een PC met internetaansluiting beschikbaar is) thuis de verlichting in en uit te schakelen, de verwarming in te stellen en talloze andere zaken te regelen. Dit boek vertelt hoe u dit soort zaken in beginsel aanpakt. De auteur beschrijft het internet en de mogelijkheden die het biedt, alsmede de vereiste infrastructuur en de noodzakelijke hard- en software om een internet-automatiseringsproject te realiseren. De diverse aspecten worden daarbij met voldoende diepgang voor een goed begrip van de materie en een gedegen eerste kennismaking met de internet-automatisering besproken.



Bliksemafleiders plannen en installeren

Auteur: Hans-Joachim Geist
Formaat: 14 x 21 cm, gebonden
Omvang: 152 pagina’s, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-174-5
ISBN-13: 978-90-5381-174-0
Prijs: € 17,50

Nog steeds bestaan er allerlei volkswijsheden die voorschrijven wat je bij onweer wel en niet mag doen. Wat hierbij zin en onzin is, lees je in het eerste deel. Daarin ook het nodige over onweer-meteorologie en de verschillende vormen van onweer. Het tweede deel gaat over bliksemafleiding. Daarmee worden de maatregelen bedoeld die een gebouw beschermen tegen de gevolgen van een blikseminslag. Aan de hand van vele voorbeelden, tekeningen en foto’s wordt de werking van bliksemafleiders verduidelijkt. Gewapend met deze kennis is het mogelijk om zélf een bliksemafleider aan te leggen of tenminste bij de planning competent mee te kunnen praten. Daarnaast bevat dit boek vele tips alsook (internet-)adressen van fabrikanten en leveranciers, die zich in algemene zin of zeer specifiek met dit thema bezig houden.



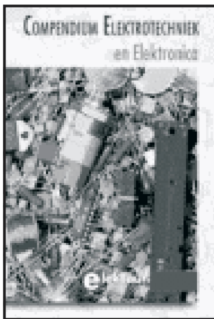
Buizenversterkers

Auteur: Rainer zur Linde
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 240 pagina’s, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-124-9
ISBN-13: 978-90-5381-124-5
Prijs: € 29,50

Buizenversterkers mogen zich verheugen in een warme belangstelling. Vrijwel elk belangrijk HiFi-merk biedt een topversterker met buizen aan. Rainer zur Linde houdt zich al jaren met buizenversterkers bezig en geeft zijn kennis in dit boek aan de lezer door. Aan de hand van een aantal klassieke ontwerpen wordt aangegeven waar verbeteringen kunnen worden aangebracht en waarmee rekening moet worden gehouden bij het vervan-

6.6 Elektronica boeken van Uitgeverij Segment (Elektuur)

gen van buizen. Zowel theorie als praktijk komen uitvoerig aan bod, daarmee wordt dit specialisme voor iedereen toegankelijk. Een schemaverzameling en een symptoom/diagnoselijst completeren dit boek.



Compendium Elektrotechniek En Elektronica

Auteurs: Sjoerd Op 't Land e.a.
Formaat: 10 x 15 cm, gebonden
Omvang: 623 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-200-8
ISBN-13: 978-90-5381-200-6
Prijs: € 34,50

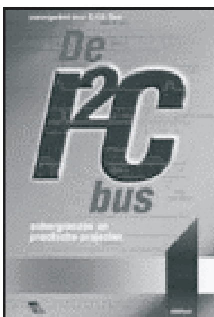
Dit boek is samengesteld door studenten en docenten van de Universiteit Twente. In het boek komen zowel theorie als praktijk aan bod. In het theoretische deel komen wiskunde, informatica, fysica, meettechniek, signaal- en systeemtheorie en elektronica aan de orde. Het praktische deel is onderverdeeld in de hoofdstukken componenten, audio/video en voedingen. Het is een verzameling informatie die regelmatig van pas komt voor iedereen die met elektrotechniek te maken heeft. Van pinouts van stekkers en IC's tot kleurcodes van weerstanden en schema's van spanningsregelaars.



Computerbestuurd waterleidingsysteem

Auteur: Ralf Pagel
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 180 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-109-5
ISBN-13: 978-90-5381-109-2
Prijs: € 34,50

Dit boek beschrijft drie regenwaterleidingsystemen van verschillende complexiteit. Het zwaartepunt ligt daarbij op de vele technische aspecten, die niet in een specifiek vakgebied zijn onder te brengen. Alle relevante thema's, van graafwerkzaamheden via leidinginstallatie tot microcontroller besturing, worden op overzichtelijke wijze behandeld. Hierbij wordt de lezer duidelijk getoond welke zaken belangrijk zijn. Het boek wordt afgerond met de beschrijving van een analoge en een microcontroller besturing voor een regenwaterleidingsysteem. Lezers met voldoende vakkennis kunnen de beschreven installaties nabouwen, voor anderen kan het een kennismaking met deze techniek zijn of een hulpmiddel bij de beoordeling van offertes.

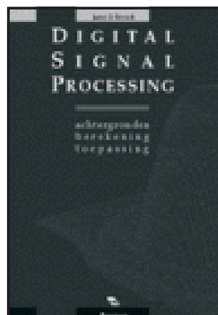


De I^2C-bus

Auteur: G. H. K. Dam
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 192 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-143-5
ISBN-13: 978-90-5381-143-6
Prijs: € 29,50

De Inter-IC-bus vormt al jaren dé verbindingsschakel tussen IC's. Met de juiste software voor de besturing, de CD-ROM bij dit boek staat er vol mee, en vaak een heel klein beetje hardware zijn dan leuke dingen te doen. Het grote aantal kant-en-klare projecten in dit boek met, in vrijwel alle gevallen, de bijbehorende software en printontwerpen op de CD-ROM, leveren voldoende mogelijkheden alle finesses van deze bus te exploreren. De resterende gegevens op de CD-ROM, specificaties en datasheets, vormen daarnaast een solide basis om ook eigen ontwerpen te kunnen realiseren.

6.6 Elektronica boeken van Uitgeverij Segment (Elektuur)



Digital Signal Processing

Auteur: James D. Broesch
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 180 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-095-1
ISBN-13: 978-90-5381-095-8
Prijs: € 36,50

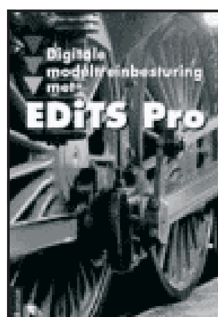
Dit boek breekt het ingewikkelde onderwerp DSP in gemakkelijk te begrijpen delen en geeft vanzelfsprekende, praktische uitleg van de belangrijkste begrippen. Bovendien zorgt de bijgeleverde "DSP Calculator" software voor dynamische demonstraties van de geleerde begrippen uit de tekst. Het is een virtueel laboratorium om met basis-DSP te experimenteren. Binnen de kortste keren ontwerpt u digitale filters! Wat u uit dit boek leert: een duidelijk model van een algemeen DSP-systeem, de wiskunde achter DSP-ontwerpen, de principes van periodieke bemonstering, een heldere inleiding tot de discrete Fourier transformatie, Fast Fourier transformatie en andere belangrijke hulpmiddelen, uitgebreide informatie over de belangrijke FIR en IIR digitale filters, een praktische en informatieve uitleg over bundeling en het gebruik ervan, toepassingen, aanwijzingen.



Digitale satellietsystemen plannen en zelf installeren

Auteur: Hans-Joachim Geist
Formaat: 14 x 21 cm, gebonden
Omvang: 160 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-166-4
ISBN-13: 978-90-5381-166-5
Prijs: € 17,50

Satelliettelevisie is aantrekkelijk! En het wordt nog aantrekkelijker als u het steeds duurder wordende kabelabonnement kunt opzeggen en u de kosten van de installatie van een digitaal ontvangsysteem kunt besparen. Dit boek wijst de weg voor de doe-het-zelver. Dit boek is bedoeld voor iedereen die zelf een ontvangsysteem voor digitale satelliettelevisie wil installeren of een bestaande analoge installatie geschikt wil maken voor digitale ontvangst. Ook wanneer uw digitale ontvangsysteem niet of niet meer goed werkt, kan dit boek u verder helpen. Naast de vele tips worden in deze praktijkgids alle gangbare systeemcombinaties voorgesteld en door middel van uitvoerige illustraties verduidelijkt. Stap voor stap wordt de opzet van een satelliet-ontvangsysteem verklaard en de vele kneepjes van het vak helpen u tijd en geld te besparen.



EDiTS Pro digitale modeltreinbesturing

Auteur: Steffen van de Vries
Formaat: 17,5 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 252 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-132-X
ISBN-13: 978-90-5381-132-0
Prijs: € 29,50

Met de ontwikkeling van EDiTS Pro heeft het digitale treinbesturingssyteem EDITS een waardige opvolger gekregen. Een compleet nieuw hardware-ontwerp voor de controller in combinatie met zeer gebruiksvriendelijke controllersoftware maken nu echte modeltreindienstleiding mogelijk. Een demoversie vindt u op de CD-ROM bij dit boek. Dankzij de toepassing van microcontrollers kunnen met minder onderdelen een hogere betrouwbaarheid en complexere functies worden gerealiseerd. Ook het nabouwen wordt hierdoor aanzienlijk vereenvoudigd. Compatibiliteit stond ook bij de ontwikkeling van EDiTS Pro voorop. Naast de EDITS-wisseldecoder, -seindecoder, -retourmodule en -booster, werken ook de meeste Märklin-modules goed met EDiTS Pro samen. EdiTS Pro onder-

6.6 Elektronica boeken van Uitgeverij Segment (Elektuur)

steunt zowel het oude als het nieuwe Motorola-formaat, zodat besturing van de moderne 4-functie-locdecoders geen enkel probleem is. Verder bevat dit boek zeer veel tips en informatie over het gebruik van bestaande “Digital-”componenten binnen EDiTS Pro, compleet met uitgewerkte baanvoorbeelden en een uitgebreid aanhangsel met technische informatie.



Elektrische apparatuur in huis

Auteur: Hans-Joachim Geist
Formaat: 14 x 21 cm, gebonden
Omvang: 165 pagina’s, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-122-2
ISBN-13: 978-90-5381-122-1
Prijs: € 17,50

Dit boek beschrijft hoe elektrische apparatuur, met inachtneming van de voorschriften, veilig gerepareerd en getest kan worden. Aan de hand van een groot aantal voorbeelden, illustraties en tekeningen geeft de auteur inzicht in de werking van elektrische apparaten. Want alleen als u weet en begrijpt hoe een apparaat werkt, kunt u het repareren. Vervolgens wordt de reparatie aanpak van elektromotor tot wasmachine met behulp van systematische foutzoekmethoden en reparatierecepten beschreven. Dit gebeurt in de vorm van vele tips en adviezen voor het repareren van zowel kleine als grote huishoudelijke apparaten en er wordt aangegeven welke fouten vaak voorkomen en hoe ze vermeden kunnen worden.



Elektronica echt niet moeilijk 1,2,3

Auteur: A. Schommers
Formaat: 14 x 21 cm, gebonden
Omvang: 619 pagina’s, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-028-5
ISBN-13: 978-90-5381-028-6
Prijs: € 37,50

In deze 3-in-1-band wordt de elektronica vanuit de praktijk benaderd. Dat wil zeggen veel praktijk in de vorm van experimenten en een minimum aan theorie. Zo raakt u stap voor stap vertrouwd met de behandelde onderwerpen. Daarbij ontstaan gaandeweg ook een flink aantal praktisch bruikbare schakelingen. Het gaat bij de elektronica hobby tenslotte om het bouwen of uitdenken van allerlei praktische of leuke schakelingen. Aan het eind van elk deel is een aanhangsel opgenomen met aanvullende informatie en de gegevens van een groot aantal elektronische componenten, zodat u na dit boek ook eigen ideeën en experimenten kunt aanpakken.

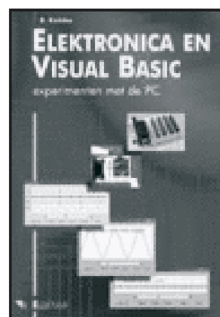


Elektronica echt niet moeilijk 4

Auteur: A. Schommers
Formaat: 14 x 21 cm, gebonden
Omvang: 240 pagina’s, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-015-3
ISBN-13: 978-90-5381-015-6
Prijs: € 17,50

In dit vierde deel onthult de schrijver u de geheimen van de opto-elektronica, vanaf de grondbeginselen tot moderne toepassingen in bijvoorbeeld de computertechniek. Via experimenten wordt u stap na stap vertrouwd gemaakt met de opto-elektronica. Daarbij ontstaan gaandeweg ook een flink aantal praktisch bruikbare schakelingen. Aan het eind van het boek zijn de gegevens van een aantal opto-elektronische componenten opgenomen, zodat ook de nodige informatie beschikbaar is voor eigen ideeën en experimenten.

6.6 Elektronica boeken van Uitgeverij Segment (Elektuur)



Elektronica en Visual Basic: experimenten met de PC

Auteur: Burkhard Kainka
Formaat: 14 x 21 cm, gebonden
Omvang: 188 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-147-8
ISBN-13: 978-90-5381-147-4
Prijs: € 27,50

In dit boek vindt u een aantal experimenten met de seriële interface, die zowel de elektronische mogelijkheden als de aanpak van de programmering treffend illustreren. Alle experimenten worden mede door eenvoudige Visual Basic programma's gerealiseerd. Enige voorbeelden: meten van grootheden als tijd, licht, temperatuur en spanning, AD-omzetter met één transistor, voltmeter, grafische weergave van meetresultaten, logic analyser, null-modem verbinding, gegevensoverdracht door middel van licht. Het boek gaat ook dieper in op het programmeren van Windows. Er wordt getoond hoe API-aanroepen direct met behulp van Visual Basic kunnen worden uitgevoerd. Bovendien wordt beschreven hoe een nieuwe DLL voor de seriële poort in Delphi 4 kan worden opgezet. De bij dit boek geleverde CD-ROM bevat alle voorbeeldprogramma's en de broncode van de DLL's.



Elektronica Kunst & Kunde, 1: Analoge technieken

Auteurs: P. Horowitz & W. Hill
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 547 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-064-1
ISBN-13: 978-90-5381-064-4
Prijs: € 44,50

In dit eerste deel van deze serie onder meer de volgende onderwerpen: nuttige deelschakelingen zoals spanningsvolgers, schakelaars, stroombronnen, stroomspiegels, verschilversterkers, balans- en cascode-configuraties JFET's en MOSFET's, FET's versus bipolaire ontwerpen, ESD, FET-versterkerschakelingen, analoge schakelaars, actieve gelijkrichters, logaritmische converters, piekdetectoren, diëlektrische absorptie, enkelzijdig gevoede opamp's, opamp's met FET-ingangen, actieve filters, filters met constante Q of constante bandbreedte, filters met geschakelde condensatoren, laagdoorlaatfilters zonder offset, met één potmeter afstembare notchfilters, oscillatoren, discrete en geïntegreerde spanningsregelaars, veilig werkgebied, thermische weerstand en koeling, schakelende voedingen, "crowbar"-schakelingen, lineaire precisie-ontwerpen, autonulling-versterkers, scheidingsversterkers, ruisgeneratoren, meettechnieken, ruisarme ontwerptechnieken, afscherming en aarding.



Elektronica Kunst & Kunde, 2: Microcomputers, digitale technieken en hoogfrequenttechniek

Auteurs: P. Horowitz & W. Hill
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 575 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-065-X
ISBN-13: 978-90-5381-065-1
Prijs: € 44,50

In dit tweede deel aandacht voor onder meer de volgende onderwerpen: phase-locked loop schakelingen, opto-elektronica, busschakelingen, capacitieve belasting, bekabeling, interfacing, timing, naaldpulsen, klokvertraging, monostabiele multivibratoren, de IBM-PC en de Intel-familie, RS232-kabels, seriële poorten, ASCII, modems, SCSI, IPI, GPIB, parallelle poorten, local-area-networks, de 68000 microprocessorfamilie, perifere

6.6 Elektronica boeken van Uitgeverij Segment (Elektuur)

LSI-chips, geheugen, programmeerbare instrumenten, prototyping, het ontwerpen van printplaten, wire-wrap-technieken, CAD/CAM technieken, de bouw van schakelingen, HF-modules, vereenvoudigd ontwerp van HF-versterkers en high-speed schakelaars, batterijen, accu's en zonnecellen, micropower-regelaars, op-amp's en microprocessoren, methoden om de bandbreedte te beperken, middeling.



Elektronica Kunst & Kunde, 3: Praktijkboek bij deel 1

Auteurs: P. Horowitz & T. C. Hayes
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 443 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-078-1
ISBN-13: 978-90-5381-078-1
Prijs: € 44,50

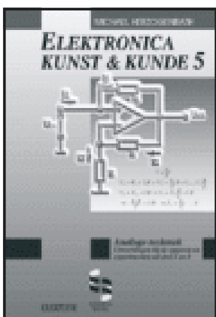
In dit derde deel wordt door middel van elf lessen en practica de in deel 1 beschreven theorie verder uitgediept. Enerzijds levert dit handboek met elf praktijkproeven het materiaal voor een semesterlange cursus analoge elektronica. Anderzijds vormt het een gedegen aanvulling op een aantal geselecteerde onderwerpen uit deel 1. In lessen wordt een aantal onderwerpen uit het theorieboek nader uiteengezet. Voorbeelden en uitleg aan de hand van analogieën met een groot aantal figuren bevorderen de toegankelijkheid van de stof. Verder biedt dit handboek bij elk hoofdstuk korte samenvattingen van de inhoud en, voor de lezer die nog niet zo vertrouwd is met dit vak, een verklarend overzicht van het gebruikte jargon en de vaktermen.



Elektronica Kunst & Kunde, 4: Praktijkboek bij deel 2

Auteurs: P. Horowitz & T. C. Hayes
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 443 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-079-X
ISBN-13: 978-90-5381-079-8
Prijs: € 44,50

Dit handboek komt aan twee wensen van de lezers van Elektronica, Kunst & Kunde 2 (het theorieboek) tegemoet. Enerzijds levert dit handboek met elf praktijkproeven het materiaal voor een semesterlange cursus digitale elektronica. Anderzijds vormt het een gedegen aanvulling op een aantal geselecteerde onderwerpen uit deel 2. Met name worden kwesties behandeld die belangrijk zijn wanneer u voor de eerste keer met het onderwerp in aanraking komt. De meeste lessen worden gevolgd door een uitgewerkt voorbeeld. Daarin wordt niet alleen een oplossing voor een bepaald probleem aangeboden maar tevens een procedure om het type probleem aan te pakken.



Elektronica Kunst & Kunde, 5: Uitwerkingen bij de opgaven en experimenten uit deel 1 en 3

Auteur: Michael Herzogenrath
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 254 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-119-2
ISBN-13: 978-90-5381-119-1
Prijs: € 24,50

Dit boek bevat de uitwerkingen van de opgaven en experimenten uit de delen 1 en 3 van de serie “Elektronica, Kunst & Kunde”. De schrijver gaat aanzienlijk verder dan een simpele opsomming van de antwoorden. Ook de wijze(n) waarop naar een oplossing kan worden toegewerkt wordt gepresenteerd. Zo wordt de toch al hoge kwaliteit van het in deze serie geboden studiemateriaal, zeker bij zelfstudie, nog verder verbeterd. Daarmee

6.6 Elektronica boeken van Uitgeverij Segment (Elektuur)

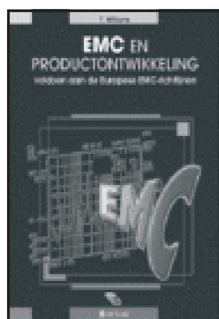
wordt de analoge techniek uit deze serie op gepaste wijze afgerond.



Elektronica voor theatertechnici

Auteur: Michael Ebner
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 240 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-180-X
ISBN-13: 978-90-5381-180-1
Prijs: € 23,50

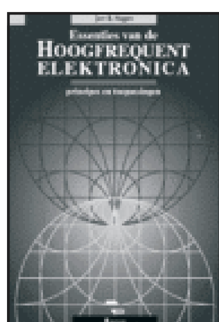
Dit boek vormt een gids door elektronicaland voor de theatertechnicus en reikt de vereiste basiskennis aan van onderdelen (weerstanden, condensatoren, dioden, transistoren, operationele versterkers, geïntegreerde schakelingen, enzovoort) en apparatuur (mengpanelen, vermogensversterkers, (wissel)filters, limiters, dimmers). Alle schema- en rekenvoorbeelden zijn afkomstig uit of verwant aan de theatertechniek. Dit boek stelt de lezer in staat om schema's van analoge laagfrequent-apparatuur te lezen en (in grote lijnen) te begrijpen, eventuele defecten in die apparaten op te sporen en te verhelpen, aan de hand van een reeks praktische tips zelf eenvoudige schakelingen te ontwerpen en levert daarmee een belangrijke bijdrage aan de vakkennis van de theatertechnicus.



EMC en productontwikkeling: voldoen aan de Europese EMC-richtlijn

Auteur: T. Williams
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 320 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-107-9
ISBN-13: 978-90-5381-107-8
Prijs: € 41,95

Deze Nederlandse editie is gebaseerd op de geactualiseerde tweede editie van “EMC for product designers”. De auteur beschrijft de toepassing van EMC-ontwerptechnieken bij de ontwikkeling van producten. Er wordt uitgebreid aandacht besteed aan genormeerde test- en meetmethoden, de layout van grote systemen, aarde en massa, layout en afsluiting van de bekabeling en de specificaties van componenten De inhoud van dit boek samengevat in trefwoorden: Wat is EMC?, normen, EMC-metingen, interferentie en koppeling, layout en massa, digitale en analoge ontwerptechnieken, interfaces, filteren en afschermen, EMC en management, ontwerp-checklist, CAD voor EMC en tabellen en formules.



Essenties van de hoogfrequent-elektronica

Auteur: Jon B. Hagen
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Formaat: 360 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-093-5
ISBN-13: 978-90-5381-093-4
Prijs: € 39,50

Dit uiterst toegankelijke en veelomvattende boek biedt een inleiding in de basisconcepten en -schakelingen van hoogfrequente systemen, waarbij aandacht wordt besteed aan de fundamentele principes die voor alle radiosystemen gelden, variërend van geïntegreerde data-transceivers tot grootvermogen omroepzenders. Aan de orde komen onder andere: filters, versterkers, oscillatoren, aanpassingsnetwerken, modulatoren, ruisarme versterkers, PLL-schakelingen, transmissielijnen en transformatoren. Bij de behandeling van elk onderwerp wordt de nadruk gelegd op fysische inzichtelijkheid, zonder dat daarbij een strikte analyse uit het oog wordt verloren. Toepassingen van hoogfrequent systemen

6.6 Elektronica boeken van Uitgeverij Segment (Elektuur)

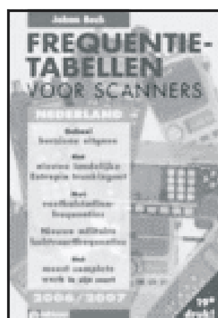
worden beschreven op gebieden als communicatie, radio- en televisie-omroep, radar en radio-astronomie. Het boek telt talloze opgaven en veronderstelt slechts een elementaire kennis van elektronica en analysemethoden.



Frequentietabellen 2004/2005 voor scanners

Auteur: Jan Völkers
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 420 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-173-7
ISBN-13: 978-90-5381-173-3
Prijs: € 27,50

Al bijna 25 jaar beleven de scannerluisteraars veel plezier aan hun scanner-hobby dankzij de uitvoerige frequentietabellen in dit boek. Hier staan alle actuele frequenties van instanties en bedrijven die via de ether met elkaar communiceren, zeer overzichtelijk en keurig gesorteerd bij elkaar. Omdat frequenties waarop de verschillende instanties met elkaar communiceren aan verandering onderhevig zijn, bevat deze editie 2004/2005 geheel bijgewerkte en uitgebreide informatie. Waar nodig werd de rubricering aangepast aan de laatste ontwikkelingen. Nog meer hoofdstukken hebben nu een uitvoerige inleiding met relevante informatie. Daarnaast is een appendix toegevoegd met informatie over de stand van zaken rond het Trunking-netwerk C2000.



Frequentietabellen 2006/2007 voor scanners

Auteur: Johan Beck
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 208 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-197-4
ISBN-13: 978-90-5381-197-9
Prijs: € 24,50

Omdat frequenties waarop de verschillende instanties met elkaar communiceren aan verandering onderhevig zijn, bevat ook deze editie 2006-2007 weer geheel bijgewerkte en uitgebreide informatie. De nieuwe auteur Johan Beck heeft, nu het C2000-netwerk voor hulpdiensten is ingevoerd, een aantal nieuwe interessante items toegevoegd. Nieuw is bijvoorbeeld het landelijk trunkingnet Entropia, de uitbreiding van de luchtvaartfrequenties en het hoofdstuk kerkradio. Verder in deze 19e druk bedrijfsbrandweer, medische- en paramedische diensten, zendamateurs, scheepvaart, busbedrijven, spoorwegen, taxibedrijven, rijscholen, bewakingsdiensten, burger- en militaire luchtvaart, FM-omroepstations en voetbalstadions.



Gitaarelektronica: sounds, versterkers en effecten

Auteur: Gerhard Haas
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 222 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-110-9
ISBN-13: 978-90-5381-110-8
Prijs: € 29,50

Dit boek vertelt enerzijds hoe een bepaalde sound ontstaat en levert anderzijds de informatie om een naar persoonlijke smaak samengestelde versterker te bouwen. De basis daarvoor is een modulair opgezet systeem, waaraan bovendien een aantal effectmodules kunnen worden toegevoegd. Nabouwen is dankzij onderdelen van hoge kwaliteit en uitgebreid geteste schakelingen gemakkelijk te doen. Gitaristen geven meestal de voorkeur aan buizenversterkers. De karakteristieke eigenschappen van elektronenbuizen zijn in hoge mate bepalend voor de sound. Een groot deel van de schakelingen in dit boek

6.6 Elektronica boeken van Uitgeverij Segment (Elektuur)

is dan ook voorzien van elektronenbuizen. Halfgeleiders vervullen daarbij vaak een ondersteunende taak.



Handboek PA-Techniek

Auteur: Michael Ebner
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 280 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-168-0
ISBN-13: 978-90-5381-168-9
Prijs: € 37,50

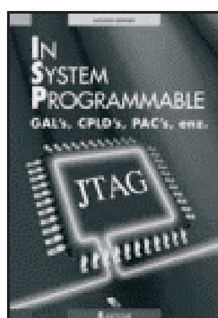
Het thema public address is in dit boek over verschillende onderwerpen verdeeld. Het eerste deel behandelt de basiskennis en verklaart begrippen uit de elektro-akoestiek, de gebruikelijke eenheden en de eigenschappen van geluid. Dan volgen de losse componenten in een PA-installatie: kabels, signaalbronnen, mengtafels, effectapparatuur, luidsprekers en boxen, eindtrappen en de monitorinstallatie. De grote verscheidenheid en de zeer uiteenlopende uitrusting van de beschreven apparatuur maakt dit hoofdstuk bijzonder interessant. De met dit hoofdstuk verworven kennis zal zijn nut bewijzen bij aankoopbeslissingen en ertoe bijdragen om miskopen te vermijden. Op de CD-ROM bij dit boek staat een aantal speciaal voor dit boek opgenomen WAV-bestanden met een demonstratie van verschillende effecten. Daarnaast bevat de CD-ROM het programma "Audiotester": een twee-kanaals FFT-analyser.



Het elektronicaboek zonder titel

Auteur: Peter van Beeck
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 472 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-158-3
ISBN-13: 978-90-5381-158-0
Prijs: € 29,50

Maak een boek over elektronica, maar niet te moeilijk en óók nog leuk. Het is dan ook een overvloedig boek geworden. Weliswaar zonder titel, maar verder met alle ingrediënten die een boek over elektronica interessant én leuk kunnen maken. Een greep uit de inhoud: transport van elektriciteit, vermogen en verbruik, laagfrequent wattmeter, condensatoren in de praktijk, capaciteitsmeter, de decibel, zenerdiode, zenerdiode-tester, koeling van halfgeleiders, transistor verkeerd, transistor- en FET-tester, de timer 555, 555-looplicht, CMOS onlogisch gebruikt, Ub- naar 2*Ub-converter, hoog- en laagdoorlaatfilters, fysiologische volumeregeling, luidsprekerkabel, luidspreker-impedantiemeter, foutzoeken in versterkers, elektromagnetische golven, warmte, licht en straling, VHF-ontvanger, Peltier-elementen.



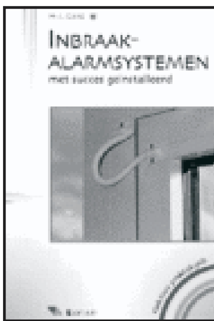
In System Programmable: GAL's, CPLD's, PAL's

Auteur: Andreas Heppner
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 300 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-165-6
ISBN-13: 978-90-5381-165-8
Prijs: € 35,50

ISP staat voor "In System Programmable", een IC kan op de print worden geprogrammeerd. Daarbij worden digitale en analoge schakelingen als inwendige schakeling van een IC door middel van software opgebouwd én bedraad. Zelfs in ingesoldeerde toestand kan de inwendige schakeling van een digitaal of analoog IC volledig veranderd worden. Compleet opgebouwde elektronische apparatuur kan nu binnen de levensduur

6.6 Elektronica boeken van Uitgeverij Segment (Elektuur)

via in system programmeren opnieuw geconfigureerd, dus omgebouwd worden. Bij de analoge schakelingen worden daarbij vrijwel uitsluitend instrumentatieversterkers gebruikt. Het programmeren kan ook buiten de print in een gewone IC-socket plaatsvinden. Dit boek omvat een inleiding in de ISP-techniek. Daarbij wordt een aantal printen, inclusief layout en testprogramma's voorgesteld, waardoor het zeer eenvoudig wordt om met deze techniek aan de slag te gaan. Bij de meeste experimenten kan de oscilloscoop in de kast blijven. Op de CD-ROM bij dit boek vindt u de ontwerpvoorbeelden en testprogramma's, de printlayouts, alle noodzakelijke software en een ruime sortering datasheets en application notes. De software is zowel voor digitale IC's met schakelingen van gemiddelde afmetingen, als voor analoge IC's kosteloos. De ontwikkeling die meer dan twintig jaar geleden met de PAL-IC's begon, wordt met de ISP-technologie voorlopig afgerond.



Inbraak-alarmsystemen met succes geïnstalleerd

Auteur: Hans-Joachim Geist
Formaat: 14 x 21 cm, gebonden
Omvang: 165 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-123-0
ISBN-13: 978-90-5381-123-8
Prijs: € 16,25

Wie huis en haard wil beschermen zal bijtijds de juiste beveiligingsmaatregelen moeten treffen. Vaak zijn alleen uitgekiende technische beveiligingsmaatregelen opgewassen tegen de moderne inbraakmethodes. Dit boek gaat uitvoerig in op de theorie en praktijk van de hedendaagse beveiligingstechniek. Aan de hand van een groot aantal voorbeelden, illustraties en tekeningen worden planning, uitvoering en inbedrijfstelling van moderne beveiligingsinstallaties beschreven. Verder wordt er een aantal goed doordachte beveiligingsconcepten voorgesteld, die de lezer als uitgangspunt voor zijn eigen situatie kan gebruiken. Een en ander wordt beschreven met de eisen die door verzekeringsmaatschappijen worden gesteld als uitgangspunt. Ook wanneer u uw waardevolle bezittingen niet wilt verzekeren, bereikt u door te voldoen aan deze, op een langdurige ervaring gebaseerde eisen, een effectieve beveiliging. Dankzij de gedetailleerde illustraties en uitvoerige, met vele tips en adviezen gelardeerde beschrijvingen, verkrijgt u de kennis die voor het installeren van een modern inbraakalarmsysteem nodig is.



Infrarood Datatransmissie

Auteur: Frank Wohlrabe
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 296 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-152-4
ISBN-13: 978-90-5381-152-8
Prijs: € 29,50

IR-techniek lijkt op het eerste gezicht simpel, maar tóch zitten er complete ontwerpfilosofieën achter IR-datatransmissie. Hoewel een IR-afstandsbediening ogenschijnlijk een simpel ding is, hebben we hierbij wel te maken met een apparaatje met een eigen transmissieprotocol. Foutcorrectiesystemen moeten daarbij garanderen dat het uitgezonden signaal aan de ontvangstzijde ook juist geïnterpreteerd kan worden. Met opzet wordt hier in meervoud geschreven, want zoals zo vaak in elektronicaland, zijn er ook op IR-gebied veel dingen parallel ontwikkeld. Het gevolg is dat de opbouw van het IR-signaal meestal van merk tot merk verschilt. Japan heeft een eigen norm, Philips heeft een eigen norm en zo zijn er nog een aantal te noemen. Dat alles maakt het er voor een ontwerper niet gemakkelijker op. Dit boek geeft een overzichtelijk beeld van de betrekkelijke chaos in IR-land. Ook op het gebied van software wordt het nodige aan informatie gegeven. De auteur beschrijft een aantal beproefde algorithmen, zodat u kunt putten uit een solide basis voor uw eigen ontwerpen.

6.6 Elektronica boeken van Uitgeverij Segment (Elektuur)



Kleine zenders voor zelfbouw, ontwerpen voor de experimenterende electronicus

Auteurs: Rudolf F. Graf & William Sheets
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 312 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-167-2
ISBN-13: 978-90-5381-167-2
Prijs: € 38,50

Dit boek beschrijft de werking en bouw van twintig audio- en videozenders. Daarmee biedt het aan de amateur elektronicus, technicus, zendamateur en andere radio enthousiasten het noodzakelijke materiaal om zich verder te bekwamen op dit gebied. De zenders, sommige eenvoudig, andere meer gecompliceerd, werden speciaal ontworpen voor het gebruik door amateurs. Ze werken tussen 150 kHz en 1.300 MHz. De technieken hebben zich inmiddels bewezen en er worden eenvoudige, goedkope en nog steeds goed verkrijgbare onderdelen gebruikt. De schakelingen zijn probleemloos na te bouwen. Om dat te bereiken hebben de auteurs veel aandacht besteed aan de testprocedures voor elke schakeling, de onderdelenlijst, instructies voor het vervaardigen van de spoelen en voor de afregeling. Bij de meeste schakelingen is bovendien een printontwerp afgedrukt.



Lasers in theorie en praktijk

Auteur: Dirk R. Baur
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 232 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-069-2
ISBN-13: 978-90-5381-069-9
Prijs: € 33,55

Als het gaat over het zelf toepassen van een laser, lopen veel mensen er in een grote boog omheen. Om de laser en zijn toepassingen ook van dit laatste stukje mystiek te ontdoen, behandelt dit boek in twee delen hoe lasers werken en een aantal praktische schakelingen en experimenten. Zo komen in het eerste deel thema's als lasertypes, lasermodes, golflengtes, choppen en scannen en een aantal toepassingsvoorbeelden aan de orde. Het tweede deel houdt zich vervolgens bezig met de praktijk. Hierbij worden zaken als een alarmsysteem, afstandsmeter, seismograaf, impulsteller en opto-ontvanger beschreven. Een aantal van deze schakelingen kan als module in een groter ontwerp worden toegepast. Verder leveren de vele tips en trucs uit de praktijk en het laatste hoofdstuk met belangrijke informatie over speciale lasercomponenten, de resterende ingrediënten voor een helder totaalbeeld van de lasertechniek.



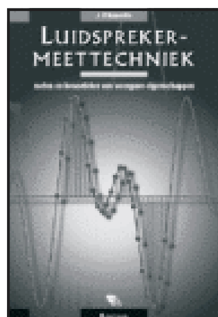
Luidsprekerkasten ontwerpen

Auteur: Vance Dickason
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 398 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-137-0
ISBN-13: 978-90-5381-137-5
Prijs: € 37,50

Dit boek levert de kennis en de methodes om een kastontwerp via computersimulatie en meettechnieken optimaal te ontwerpen. Beschreven wordt niet alleen hoe u op eenvoudige wijze precies de juiste componenten en behuizingen kiest en het systeem op oogstrelende wijze afwerkt, maar ook hoe u uw favoriete muziek op de juiste manier naar uw zelfgebouwde, letterlijk luisterrijke luidsprekersysteem stuurt. Centraal staat daarbij het gebruik van Thiele/Small-parameters, waarmee het gedrag van een luidsprekerchassis

6.6 Elektronica boeken van Uitgeverij Segment (Elektuur)

eenduidig kan worden beschreven. Nabouwvriendelijke, hoogwaardige ontwerpen, gemakkelijke methoden om uw projecten zelf te testen en een zeer uitgebreid literatuuroverzicht! Tenslotte een geheel nieuw hoofdstuk. Hierin worden twee zelfbouwprojecten beschreven: een compleet home theater-systeem plus een zeer hoogwaardige studiomonitor.



Luidspreker-meettechniek

Auteur: J. D'Appolito
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 380 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-116-8
ISBN-13: 978-90-5381-116-0
Prijs: € 34,50

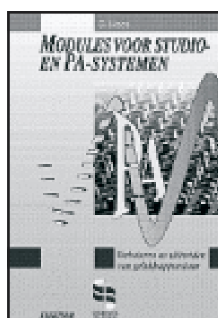
De technologie van luidsprekers heeft de afgelopen dertig jaar verbazingwekkende vooruitgang geboekt. Ondanks dat, zijn de methodes om de kwaliteiten van een luidspreker te meten niet erg goed beschreven. Dat wil zeggen, tot nu toe. Om deze meetmethodes goed over te kunnen brengen, presenteert de auteur in dit boek naast de noodzakelijke basiskennis een groot aantal voorbeelden en tests. De gevolgde meetprocedures kunt u ook zelf uitvoeren, zodat ook alle getoonde tussenresultaten op de voet kunnen worden gevolgd. Verder worden in het aanhangsel (meet-)microfoons en een meet-programma besproken, dat in combinatie met een conventionele PC-geluidskaart vrijwel alle professionele metingen mogelijk maakt.



Moderne High-End buizenversterkers

Auteur: Menno van der Veen
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 256 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-089-7
ISBN-13: 978-90-5381-089-7
Prijs: € 39,50

De combinatie van klassieke techniek met moderne componenten heeft geleid tot een ware revival van de buizenversterker. De toepassing van de in de afgelopen 15 jaar door de auteur ontwikkelde ringkern-uitgangstransformatoren heeft daar mede toe bijgedragen. Naast de beschrijving van schematuur en zelfbouw van eenvoudig na te bouwen moderne high-end buizenversterkers met een uitgangsvermogen van 10 W tot 100 W, worden bijzondere buizenversterkers met ringkerntransformatoren besproken: innovatieve oplossingen voor perfecte audiokwaliteit. Zowel de zelfbouwer als degene die kennis en inzicht wil verwerven in de complexe materie van transformatoren, buizenversterkers en audiosignaalverwerking zal dit boek met plezier ter hand nemen.



Modules voor studio- en PA-systemen

Auteur: G. Haus
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 256 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-066-8
ISBN-13: 978-90-5381-066-8
Prijs: € 34,50

Na een korte theoretische inleiding komt in dit boek een aantal ontwerpen aan de orde voor gebruik bij audiorecording, zaalversterking en PA-techniek. Apparatuur voor de consumenten is meestal niet geschikt voor professioneel gebruik of biedt niet de gewenste mogelijkheden en de professionele apparatuur is onbetaalbaar. Met de hier gepresenteerde ontwerpen is consumentenapparatuur echter uitstekend naar een professioneel

6.6 Elektronica boeken van Uitgeverij Segment (Elektuur)

niveau te tillen. De kwaliteit van de modules voldoet aan door diverse radio-omroepen gestelde eisen. Een greep uit de inhoud: aanpassings- en verdeelversterker, actief scheidingsfilter, microfoon/lijnversterker-module, equalizer-module, compacte modulaire mengtafel, symmetrische signaallijnen en meettechniek.



MRB: Meten, regelen en besturen met de PC

Auteur: Andreas Heppner
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 316 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-189-3
ISBN-13: 978-90-5381-189-4
Prijs: € 32,50

Dit boek is bedoeld voor scholieren en studenten, voor hobby-elektronici, geïnteresseerde technici en ingenieurs die zijdelings wel eens met elektronica te maken krijgen. Het biedt een handreiking bij de eerste kennismaking met de MRB-techniek, maar gaat tevens dieper in op het werken met deze techniek. Iedereen die in deze techniek geïnteresseerd is, kan daar ook mee omgaan. Voor de beginner is in hoofdstuk 1 van dit boek een datadisplay beschreven dat kan worden uitgebreid tot een systeem van computergestuurde verlichtingsschakelaars. Daarna worden diverse mogelijkheden voor de opbouw van een MRB-systeem beschreven, waarbij de lezer tegelijk kennis opdoet over de werking van de betreffende schakelingen. Hierna is de lezer in staat de juiste schakeling te ontwerpen voor zijn eigen, specifieke MRB-systeem.



Microfoons in theorie en praktijk

Auteur: Thomas Görne
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 304 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-059-5
ISBN-13: 978-90-5381-059-0
Prijs: € 29,50

Elke al dan niet digitale geluidsregistratie dankt haar aantrekkingskracht aan analoge geluidsomzetters. Aan microfoons dus, die het akoestische signaal in een elektrische spanning omzetten. Aan de hand van dit boek leert u de gegevens van fabrikanten kritisch te beoordelen, de voor de eigen toepassing meest geschikte microfoons uit te zoeken en deze ook volgens de regelen der kunst te gebruiken. Eerst wordt ingegaan op de theoretische achtergronden, vervolgens komt de praktische omgang met microfoons aan de orde. Zowel het theoretische als het praktische deel van het boek zijn van uitvoerige voorbeelden en talloze afbeeldingen voorzien. Er zal dus vrijwel geen enkele vraag onbeantwoord blijven. In het aanhangsel is een aantal veel gebruikte formules samengevat. Dankzij een omvangrijk trefwoordenregister is dit boek tevens geschikt als praktisch naslagwerk.



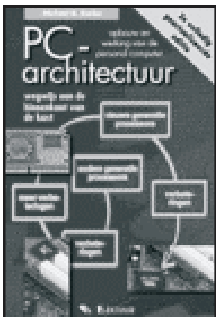
Pascal voor de 8051-familie

Auteurs: O'Niel & A. V. Som
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 180 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-115-X
ISBN-13: 978-90-5381-115-3
Prijs: € 69,50

Microcontrollers uit de 8051-familie kunnen met de in dit boek beschreven software net zo gemakkelijk en snel worden geprogrammeerd als een PC. Het softwarepakket op de meegeleverde diskette bestaat uit een Pascal cross-compiler en assembler voor Win-

6.6 Elektronica boeken van Uitgeverij Segment (Elektuur)

dows 3.1/95/98, een uitgebreide 8031-simulator met onder andere directe toegang tot de belangrijkste SFR's en poorten via dialoogvensters respectievelijk een simpele muisklik en een gebruikersplatvorm met teksteditor. In de volgende fase kan het programma in de microcontrollerschakeling worden getest. De vereiste hardware-ontwikkeling kan tot een minimum worden beperkt indien de eveneens in dit boek beschreven 87C52 single-board-computer wordt toegepast.



PC-architectuur

Auteur: Michael B. Karbo
Formaat: 14 x 21 cm, gebonden
Omvang: 231 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-185-0
ISBN-13: 978-90-5381-185-6
Prijs: € 19,50

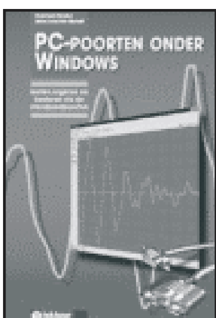
Dit boek geeft een diepgaande, samenhangende beschrijving van de hardware systeemonderdelen van een PC. Zo worden onder andere zaken als de werking en taakstelling van processor, RAM, chipsets, BIOS, enz. uitvoerig beschreven. Op deze manier verkrijgt u een duidelijk en samenhangend beeld van de elementen die samen een PC vormen en de werking ervan. Bent u op zoek naar informatie om zelf een PC te kunnen bouwen of upgraden, of gewoon nieuwsgierig naar hoe de architectuur van een PC er uit ziet, dit boekje verschaft de gewenste schat aan informatie. Termen als PCI, DDR-RAM, north/south bridge of 2nd level cache hebben na het lezen van dit boek geen geheimen meer.



PC-netwerken van A tot Z

Auteur: Jes Nyhus
Formaat: 18,5 x 25,7 cm, gebonden
Omvang: 82 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-156-7
ISBN-13: 978-90-5381-156-6
Prijs: € 9,50

Een netwerk opzetten met uw computers thuis is een kwestie van beginnen. Welke netwerkkaarten, kabels, hubs en switches bestaan er en welke moet u kiezen? Welke protocollen en stuurprogramma's zijn er nodig en wat zijn dat eigenlijk? Netwerkbronnen (harddisks, printers, internetverbinding) kun u delen, maar hoe doet u dat? Vragen genoeg, deze compactcursus geeft de antwoorden. De inhoud omvat de volgende onderwerpen: netwerktypes, klassiek of fast, kabelsystemen, draadloze netwerken, automatisch of handmatig installeren, netwerkbronnen delen, verbindingen opzetten, het netwerk in de praktijk.



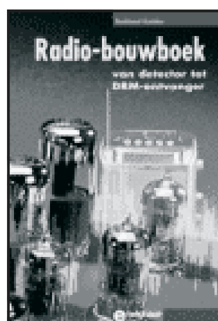
PC-poorten onder Windows

Auteurs: B. Kainka & H. J. Berndt
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 288 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-206-7
ISBN-13: 978-90-5381-206-8
Prijs: € 29,50

De standaardpoorten van een PC zijn voor veel meer zaken te gebruiken dan een printer, muis, modem of joystick. Was het bij een DOS-PC nog relatief eenvoudig om toegang te krijgen tot deze poorten, onder Windows is het niet bepaald gemakkelijk. Het is echter wél mogelijk en dit boek beschrijft hoe! Aan de orde komen besturingsschakelingen, meetapparatuur, analoog/digitaal-omzetters, geheugenoscilloscoop, I^2C-toepassingen,

6.6 Elektronica boeken van Uitgeverij Segment (Elektuur)

meten met een geluidskaart, meten met een video-capture-kaart. Naast een nauwkeurige en praktijkgerichte beschrijving van de klassieke PC-aansluitingen beschrijven de auteurs de zelfbouw en de programmering van een aantal zeer interessante schakelingen, die allemaal op de standaardpoorten kunnen worden aangesloten.



Radio-bouwboek: van detector tot DRM-ontvanger

Auteur: Burkhard Kainka
Formaat: 14 x 21 cm, gebonden
Omvang: 232 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-209-1
ISBN-13: 978-90-5381-209-9
Prijs: € 29,50

De hoogfrequenttechniek is een van de gebieden waar u ook nu nog uw eigen ideeën relatief gemakkelijk in praktische schakelingen kunt vertalen. Op dit gebied is er veel dat niet kant-en-klaar gekocht kan worden. Detectorradio's zonder eigen energiebron, eenvoudige buizenontvangers met hun onmiskenbare en voor velen aangename klank, uw eerste experimenten met digitale omroep (DRM) of speciale amateurband-ontvangers, dat alles kan met relatief eenvoudige middelen worden gerealiseerd. Naast de aloude detectorontvanger zijn vooral buizenontvangers en de moderne digitale omroep DRM interessante onderwerpen en dan vooral wanneer u een krachtige DRM-buizenontvanger bouwt. Ook in dit boek speelt de PC (met speciale software) bij de afstemming van digitaal gestuurde kristaloscillatoren een doorslaggevende rol. De broncodes van de in dit boek besproken programmatuur zijn in het aanhangsel in hun geheel afgedrukt.



Robots zelf construeren

Auteur: H. W. Katzenmeier
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 232 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-183-4
ISBN-13: 978-90-5381-183-2
Prijs: € 24,50

Dit boek reikt de roboticus in spé de nodige basiskennis aan van mechanische constructies en elektronische systemen. Bovendien worden eenvoudige, gemakkelijk na te bouwen en goed functionerende systemen beschreven die de fantasie van de lezer zullen prikkelen en een bron van inspiratie zijn voor de eigen creativiteit. In dit boek worden niet alleen bouwbeschrijvingen van complete systemen gegeven, maar wordt ook een groot aantal modulaire componenten beschreven ten behoeve van aandrijving, voortbeweging, voeding en sensoren. De beschreven modules kunnen naar believen in eigen modellen worden ingebouwd waarbij aan de combinatiemogelijkheden geen grenzen zijn gesteld.



Schakelingen voor de buitenwereld

Auteur: G. H. K. Dam
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 229 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-140-0
ISBN-13: 978-90-5381-140-5
Prijs: € 29,50

Dit boek beschrijft hoe u een PC op de buitenwereld kunt laten reageren. De beschreven zelfbouwschakelingen worden op de standaard aanwezige PC-poorten (de parallelle printerpoort, de seriële poort of de USB-poort) aangesloten. Deze externe hardware, in combinatie met de software op de CD bij dit boek, tovert de PC om tot besturingscompu-

6.6 Elektronica boeken van Uitgeverij Segment (Elektuur)

ter of een compleet meet- of regelsysteem, zonder dat u bij wijze van spreken de motorkap omhoog hoeft te doen. En omdat van de meeste programma's de broncode is meegeleverd, hoeft u zich niet tot de hier beschreven voorbeeld-applicaties te beperken, maar kunt u met een beetje kennis van BASIC of een andere programmeertaal uw eigen toepassingen ontwikkelen. Een greep uit de inhoud: de PC als accucapaciteitsmeter, I/U-curves opmeten met de PC, A/D-omzetter voor de Centronics-interface, PC-gestuurde 32-kanaals dimmer, 8-kanaals input- en output-kaart, displaysturing via de COM-poort, temperatuurrecorder en datalogger, experimenten met de Universal Serial Bus, I^2C-interface voor aansluiting op de printerpoort, RC5-codes via de computer, CAN-bus-interface, programmers voor PIC- en AVR-microcontrollers.



SCSI in detail

Auteur: Ulrich Weber
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 300 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-067-6
ISBN-13: 978-90-5381-067-5
Prijs: € 33,55

SCSI is een universele standaard voor het aansluiten van computerperiferie zoals harde schijven, CD-ROM-loopwerken, verwisselbare harddisks, tape-streamers, scanners en zelfs digitale fotocamera's. Wegens zijn veelzijdigheid en de voortreffelijke prestaties wordt SCSI bij professionele computers al lang toegepast en dringt deze standaard nu ook op de consumentenmarkt door. De auteur verschaft u de kennis om SCSI-randapparatuur optimaal in een computer te installeren en de prestatiemogelijkheden ten volle te benutten. De opbouw van de SCSI-bus, de commandostructuur inclusief berichten-sensecodes, de handshake, de afzonderlijke apparaatklassen evenals de verschillende standaarden worden in het theoriedeel van het boek uitvoerig besproken. Het praktijkgedeelte geeft hulp en raadgevingen bij: de configuratie van de bus, SCSI-kabels en kabellengtes, het SCSI-BIOS en de apparaatdrivers, software interfaces, SCSI-adapters, de verschillende busbreedtes en -timing, Plug & Play, de meest uiteenlopende SCSI-apparatuur, waarbij de nieuwste ontwikkelingen omtrent het modulair opgebouwde SCSI-3 ook vermeld worden. Een uitgebreide lijst met suggesties voor de oplossing van niet alledaagse problemen evenals een meegeleverde CD-ROM met drivers, utilities, programmeerhulpen, voorbeelden en een complete SCSI-2 specificatie ronden het boek af.



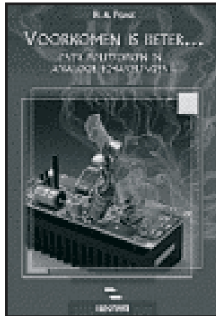
Theorie en praktijk van buizenversterkers

Auteur: Peter Dieleman
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 240 pagina's, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-151-6
ISBN-13: 978-90-5381-151-1
Prijs: € 34,50

In dit boek is getracht alle, voor audiodoeleinden belangrijke, theoretische en praktische buizenkennis te bundelen. Uiteraard wordt, voor die delen die niet in de signaalweg zitten, gewoon gebruik gemaakt van de moderne middelen, zoals transistoren en IC's. Ook worden hoofdzakelijk moderne ringkerntransformatoren toegepast. In de eerste hoofdstukken van dit boek wordt de bouw en de werking van buizen toegelicht, daarna worden elementaire schakelingen bekeken. Deze kennis wordt daarna gebruikt voor de theorie van de eindtrappen en klankregelingen. Er zijn ook twee wat meer losstaande hoofdstukken opgenomen over vervorming en over ruis, microfonie en andere nare bijgeluiden. Vier hoofdstukken beschrijven complete ontwerpen. Hierbij worden van alle onderdelen de berekeningen en de ontwerpoverwegingen gegeven, waarbij verwezen wordt naar de bijpassende hoofdstukken. Tenslotte worden er veel tips gegeven voor de werkelijke

6.6 Elektronica boeken van Uitgeverij Segment (Elektuur)

bouw en voor het opmeten van de resultaten.



Voorkomen is beter, over foutzoeken in analoge schakelingen

Auteur: R. A. Pease
Formaat: 17 x 23,5 cm, gebonden
Omvang: 246 pagina’s, geïllustreerd
ISBN-10: 90-5381-088-9
ISBN-13: 978-90-5381-088-0
Prijs: € 34,50

Foutzoeken, zowel in het ontwerpstadium van apparatuur en IC’s als in defecte apparatuur, vergt een methodische en logische aanpak. Als ontwerper van analoge schakelingen bij National Semiconductor heeft Bob Pease methoden en technieken ontwikkeld voor het “debuggen en troubleshooten” van analoge schakelingen. De oorspronkelijke artikelen werden uitgebreid en aangevuld met twee extra hoofdstukken en een appendix. Dat levert een aantal duidelijke uiteenzettingen en “bewezen” methodes op, die u optimaal voorbereiden om betrouwbare analoge ontwerpen te kunnen maken. Dit boek laat u ontdekken dat foutzoeken ook met behulp van eenvoudige apparatuur kan gebeuren (wat dacht u van een gewone AM-radio) en laat u kennismaken met een aantal step-by-step procedures.

Bestellen

www.elektuur.nl
www.elektronicaboeken.nl
www.nl.bol.com
www.beslist.nl
www.bruna.nl
www.wilbro.nl
www.nlstore.nl
www.broese.net

6.6 Elektronica boeken van Uitgeverij Segment (Elektuur)